

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA FISIKA MATERI
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh

**WULANTRI
NPM : 1311090132**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
1439 H/ 2017 M**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA FISIKA MATERI
INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh

**WULANTRI
NPM : 1311090132**

Jurusan : Pendidikan Fisika

**Dosen Pembimbing I : Dr. Syamsuri Ali, M. Ag
Dosen Pembimbing II : Sri Latifah, M. Sc**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
1439 H/ 2017 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA FISIKA MATERI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

Oleh
WULANTRI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik dan mengetahui kelayakannya. Peneliti mengembangkan bagianudukan kumparan dengan menambahkan skala panjang serta menempatkan kipas yang dikaitkan dengan magnet dan penggerak kipas. Magnet dan kumparan ditempatkan pada posisi tegak lurus sehingga nilai arus induksi yang terbaca relatif lebih besar.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Prosedur pengembangan mengikuti prosedur *Borg and Gall* yang dapat dilakukan dengan lebih sederhana dengan melibatkan tujuh tahapan yaitu 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain produk, 4) Validasi produk, 5) Revisi produk, 6) Ujicoba produk, 7) Revisi produk sehingga menghasilkan produk akhir yang layak digunakan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan wawancara dan angket. Angket kelayakan alat peraga diberikan kepada validator ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran fisika sebagai pengguna media. Sedangkan respon peserta didik terhadap alat peraga yang dikembangkan diberikan kepada peserta didik di SMA Al-Huda Jatiagung sebanyak 32 peserta didik dan di SMA N 2 Kotabumi sebanyak 37 peserta didik.

Hasil validasi alat peraga induksi elektromagnetik oleh ahli materi sebesar 77.78%, ahli media (produk) sebesar 81.11%, validasi guru mata pelajaran fisika 94.72% dengan ditambahkan beberapa masukan seperti menambahkan skala panjang guna mengatur jarak kumparan, menambahkan dudukan kipas serta menambahkan penggerak manual kipas sebagai pengganti catudaya. Berdasarkan hasil analisis data, produk akhir pada ujicoba skala kecil telah memenuhi kriteria layak dengan persentas hasil ujicoba skala besar pada sekolah penelitian sebesar 85.88%. Seluruh validator alat peraga menyatakan bahwa alat peraga induksi elektromagnetik sangat layak untuk digunakan.

Kata Kunci : *Alat Peraga Fisika, Alat Peraga Induksi Elektromagnetik*

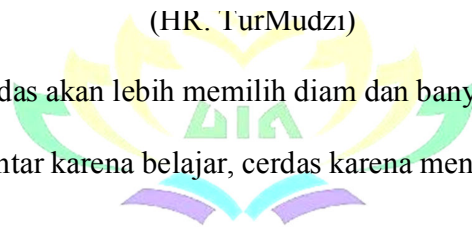
MOTTO

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ حَتَّى يَرْجِعَ
[jalan Allah”

(HR. TurMudzi)

“Orang cerdas akan lebih memilih diam dan banyak bertindak”

“Pintar karena belajar, cerdas karena mengajar”



PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta dan ucapan terimakasihku kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, Ayah Agus Mulyanto dan Ibu Lamyana, doa yang tak henti, dukungan moral dan material yang tak ada batas telah diberikan kepadaku serta curahan hati dan kasih sayang sampai saat ini dan sampai akhir hayat nanti.
2. Kakak dan Adik-Adikku tersayang, Alm. Nanda Setiawan, Wenda Dwi Mulyana, Utari Ruahna, Sekar Arum, tiada yang paling mengharukan saat berkumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi menjadi warna yang tidak bisa tergantikan.
3. Almamater tercinta, Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai wadah dalam mengembangkan berbagai potensi yang ada.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Wulantri lahir pada tanggal 12 Maret 1994 di desa Ketapang kecamatan Sungkai Selatan kabupaten Lampung Utara. Anak ketiga dari 5 bersaudara pasangan bapak Agus Mulyanto dan ibu Lamyana.

Riwayat pendidikan penulis dimulai pada tahun 1999 tepatnya di TK Pertiwi Ketapang dan selesai pada tahun 2000. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke SD N 3 Ketapang pada tahun 2000 dan selesai pada tahun 2006. Setelah itu penulis melanjutkan ke SMP N 1 Ketapang dan selesai pada tahun 2009. Kemudian penulis melanjutkan ke SMA N 2 Kotabumi dan selesai pada tahun 2012 dan setelah itu pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Jurusan Pendidikan Fisika dan lulus pada tahun 2017.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur Alhamdulillah atas segala nikmat yang telah dianugerahkan Allah SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA FISIKA MATERI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DI KELAS XII SMA”**.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan Nabi Allah Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan kita sebagai mata rantai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan. Penulis menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, penulis telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurangi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus penulis ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.

3. Dr. Syamsuri Ali, M. Ag selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan pengarahan dan masukan kepada penulis.
4. Sri Latifah, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan pengarahan dan masukan kepada penulis.
5. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Kepala SMA N 2 Kotabumi dan SMA Al-Huda Jatiagung beserta guru, karyawan, dan peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
7. Heli Murtadho, Eka Evin Oktaria, Diah Ayu Setia Ningsih, Taras Nayana, kalian yang selalu membantu dan membangun semangat dan dukungan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman Pendidikan Fisika kelas C angkatan 2013.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya.

Bandar Lampung, November 2017

Peneliti

Wulantri

NPM: 1311090132

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	8
D. Perumusan Masalah	8
E. Kegunaan Penelitian	9

BAB II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Pengembangan Produk	10
1. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan	14
B. Acuan Teoritik	21
1. Media Pembelajaran	21
2. Alat Peraga sebagai Media Pembelajaran	24

3. Induksi Elektromagnetik	27
a. Definisi Induksi Elektromagnetik	27
b. Hukum faraday	29
c. Hukum Lenz	31
d. Elektromagnet pada Solenoida	33
e. Induksi GGL pada Konduktor Bergerak	34
f. Induksi Elektromagnetik dalam Pandangan Islam	35
C. Penelitian yang Relevan	36
D. Desain Produk	37

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	40
C. Karakteristik Sasaran Penelitian	41
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	42
E. Langkah-langkah Pengembangan Produk	44
1. Penelitian Pendahuluan	45
a. Analisis Kebutuhan	45
b. Survei Lapangan	46
c. Kajian Pustaka	46
2. Rancangan Produk	47
3. Validasi oleh Ahli	48
4. Revisi dan Uji Coba Produk	49
5. Revisi produk	50
6. Implementasi Produk	50
a. Instrumen Penelitian	51
b. Pengumpulan Data	52
c. Analisis Data	54

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Alat Peraga	58
B. Kelayakan Alat Peraga	59
1. Potensi dan Masalah	59
2. Pengumpulan data	60
3. Desain Produk	60
4. Validasi Produk	63
5. Revisi Produk	75
6. Ujicoba Produk	77
7. Produk Akhir	81
C. Pembahasan	81

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	87
B. Saran	88

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian	51
Tabel 3.2 Aturan Pemberian Skor	52
Tabel 3.3 Interpretasi Skor Kelayakan Media	56
Tabel 3.4 Skala Penilaian Respon Peserta Didik	57
Tabel 3.5 Interpretasi Skor Kualitas Media.....	57
Tabel 4.1 Interpretasi Skor Kelayakan Media	64
Tabel 4.2 Aspek dan Indikator Penilaian Ahli Materi	65
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap I	66
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap II	66
Tabel 4.5 aspek dan Indikator Penilaian oleh Ahli Media	69
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media Tahap I	70
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media Tahap II	71
Tabel 4.8 Aspek dan Indikator Penilaian Guru (Validator)	74
Tabel 4.9 Hasil Validasi Guru pada Keseluruhan Aspek	74
Tabel 4.10 Hasil Ujicoba Skala Kecil pada Sekolah Penelitian	77
Tabel 4.11 Data Hasil Ujicoba Alat Peraga di SMA Al-Huda Jatiagung	79
Tabel 4.12 Data Hasil Ujicoba Alat Peraga di SMA N 2 Kotabumi	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah-langkah penggunaan model <i>r&d</i>	11
Gambar 2.2 Fungsi media dalam proses pembelajaran	22
Gambar 2.3 Eksperimen Faraday	27
Gambar 2.4 Keadaan jarum galvanometer	28
Gambar 2.5 Garis-garis medan magnet	30
Gambar 2.6 Arah arus induksi berdasarkan hukum lenz	32
Gambar 2.7 GGL induksi oleh magnet yang mendekati kumparan	33
Gambar 2.8 Kumparan berupa solenoida	33
Gambar 2.9 Batang penghantar digerakkan ke kanan konduktor	34
Gambar 2.10 Skema tahapan pengembangan alat peraga	38
Gambar 2.11 Skema desain alat peraga induksi elektromagnetik yang dikembangkan peneliti	39
Gambar 3.1 Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti	44
Gambar 4.1 Dudukan kumparan	61
Gambar 4.2 Lilitan kumparan	61
Gambar 4.3 Alat peraga yang dikembangkan peneliti	62
Gambar 4.4 Grafik hasil akhir validasi ahli materi pada keseluruhan aspek	68
Gambar 4.5 Grafik hasil validasi ahli media pada semua aspek	73
Gambar 4.6 Grafik hasil validasi guru pada semua aspek	75
Gambar 4.7 Data hasil ujicoba alat peraga skala besar	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alokasi Pelaksanaan Penelitian	90
Lampiran 2. Data Hasil Pra Penelitian	91
Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Materi	92
Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Produk.....	93
Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen Guru Mata Pelajaran Fisika	94
Lampiran 6. Kisi-Kisi Angket Peserta Didik	95
Lampiran 7. Angket Hasil Validasi Ahli Materi	96
Lampiran 8. Angket Hasil Validasi Ahli Media	104
Lampiran 9. Angket Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Fisika	113
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Respon Peserta Didik Skala Kecil.....	117
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Respon Peserta Didik Skala Besar	118
Lampiran 12. Hasil Akhir Alat Peraga Induksi Elektromagnetik	120
Lampiran 13. Cover Acc Seminar	121
Lampiran 14. Kartu Bimbingan	122
Lampiran 15. Surat Tanda Lulus Komprehensif	123
Lampiran 16. Surat Tugas Pembimbing	124
Lampiran 17. Surat Permohonan Penelitian.....	126
Lampiran 18. Surat Tanda Melaksanakan Penelitian	127
Lampiran 19. Panduan Praktikum Dan Perawatan Alat Peraga	132
Lampiran 20. Dokumentasi	139

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan pemahaman mengenai teknologi membuat dunia pendidikan membuat berbagai pengembangan dan trobosan demi peningkatan mutu pendidikan. Hal itu ditandai dengan hadirnya berbagai konsep dan metode pendidikan yang lebih berpusat atau melibatkan siswa secara penuh. Namun kenyataan di lapangan tidak semudah teori yang diungkapkan, masih banyak kendala sehingga metode dan konsep pembelajaran konvensional atau tradisional masih banyak digunakan oleh para tenaga pendidik.

Pendidikan berperan penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini tercantum dalam Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 pada Bab II Pasal 3 mengenai fungsi pendidikan nasional, yaitu :

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.¹

Pendidikan merupakan landasan penting dalam mencerdaskan masyarakat. Bahkan begitu pentingnya pendidikan, dalam wahyu pertama-Nya

¹ Undang-Undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 tentang fungsi pendidikan nasional, Pasal 3

surat Al-Alaq ayat 1 sampai dengan 5 Allah SWT memberikan prinsip dasar tentang ilmu pengetahuan.

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ① خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ② أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ③
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ④ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ⑤

Artinya : (1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, (2) Dia Telah menciptakan manusia dari segumpal darah. (3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantara kalam. (5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.²

Pandangan Al-Qur'an mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi dapat diketahui prinsip-prinsipnya dengan menganalisis wahyu pertama yang diterima oleh Nabi Muhammad SAW. Dalam wahyu pertama (Al-Qur'an) tersebut mengisyaratkan bahwa menuntut ilmu adalah suatu perintah yang wajib dilaksanakan oleh manusia. Allah SWT telah mengajak manusia melalui kitab suci Al-Qur'an untuk mengkaji ilmu dengan berbagai metode.

Metode yang baik adalah metode yang sesuai dengan kebutuhan ilmu yang dipelajari. Dalam mengkaji ilmu pengetahuan tersebut, dibutuhkan media yang baik dalam prosesnya, yaitu sekolah. Sekolah memiliki peranan besar dalam membentuk sudut pandang dan pola pikir menjadi lebih positif dan maju,

² Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahnya*, (Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2006).

membangun karakter yang baik melalui pendidikan akhlak dan sopan santun melalui berbagai disiplin ilmu. Salah satu disiplin ilmu tersebut adalah ilmu fisika.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang biasanya dipelajari melalui pendekatan secara matematis sehingga seringkali ‘ditakuti’ dan cenderung ‘tidak disukai’ siswa, pada umumnya anak-anak yang memiliki kecerdasan *Logical Mathematical* sajalah yang ‘menikmati fisika’.³ Sedangkan fisika memerlukan dua pemahaman sekaligus, yaitu pemahaman dalam bidang konsep dan bidang terapannya.

Tuntutan kurikulum pada mata pelajaran Fisika pada dasarnya adalah untuk mengantarkan siswa memahami konsep fisika dan keterkaitannya dalam pemecahan masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika selama ini terjebak pada rutinitas metode yang bersifat kapur dan tutur (*chalk and talk*). Dengan demikian proses pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika di sekolah belum memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan.

Melihat kenyataan di atas maka guru dituntut dapat melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran. Guru wajib memberikan inovasi-inovasi baru seperti penggunaan metode dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang

³Sugiharti P, *Penerapan Teori Multiple Intelligence*, <http://202.147.254.252/files/294penerapan%20teori%20Multiple%20Intelligence%20dalam%20pembelajaran%20fisika.pdf> (23 Maret 2013), dikutip oleh Vefra Yuliani, Zulirfan, Muhammad Sahal, Pengembangan LKS Non Eksperimen Berbantuan Alat Peraga Jumping Ring Pada Konsep Induksi Elektromagnetik, h 2.

diajarkan. Metode yang dapat digunakan dalam pelajaran fisika diantaranya metode demonstrasi dan eksperimen. Metode demonstrasi dan eksperimen dapat menumbuhkan motivasi siswa melalui latihan atau praktik yang dilaksanakan. Dalam metode demonstrasi dan eksperimen, tidak dipungkiri bahwa alat dan media pembelajaran memiliki peran yang cukup besar dalam membantu siswa memahami materi. Sebab, tanpa adanya alat dan media pembelajaran siswa sulit mencerna materi secara maksimal.

Media pembelajaran merupakan komponen strategi penyampaian yang dapat dimuat pesan yang akan disampaikan kepada siswa, baik berupa orang, alat ataupun bahan.⁴ Alat peraga merupakan media pembelajaran yang dapat mempermudah siswa karena siswa dapat secara langsung melihat, mengamati dan memahami proses kejadian dengan sebenarnya.

Alat peraga mampu membangkitkan motivasi siswa dalam mempelajari fisika. Alat peraga juga mampu merangsang siswa untuk lebih aktif sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan tidak monoton. Sehingga alat peraga sangat efektif dan efisien digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Terkhusus dalam materi induksi elektromagnetik yang erat kaitannya dengan listrik dan magnet yang sifatnya abstrak.

⁴ Wena Made, *Strategi Pembelajaran Inovatif kontemporer* (Jakarta Timur : Bumi Aksara, 2011), dikutip oleh Erwan Afriyanto, "Pengembangan Media Pembelajaran Alat Peraga pada Materi Hukum Blot Savart di SMA Negeri 1 Prambanan Klaten"(Yogyakarta:JRKPF UAD Vol 2 No 1, 2015), h.21.

Induksi elektromagnetik merupakan proses pengubahan energi gerak (energi kinetik) menjadi energi listrik hasil dari efek (pengaruh) interaksi dengan medan magnet. Semakin cepat terjadinya perubahan medan magnet, induksi GGL semakin besar.⁵ Besarnya nilai induksi elektromagnetik dinyatakan dalam fluks magnet. Semakin besar fluks magnet maka semakin besar induksi elektromagnetiknya. Fluks magnet menyatakan jumlah garis-garis medan magnet yang menembus bidang permukaan suatu luasan yang tidak dapat dilihat secara langsung (bentuknya abstrak). Sehingga sangat diperlukan alat peraga dalam mendukung materi tersebut.

Alat peraga ini disusun berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada setiap manusia diterima atau ditangkap melalui panca indera. Semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengertian atau pengetahuan yang diperoleh. Dengan kata lain, alat peraga ini dimaksudkan untuk mengarahkan indera sebanyak mungkin kepada peserta didik sehingga dapat memahami materi induksi elektromagnetik dengan mudah.

Berdasarkan hasil pra penelitian di SMA Negeri 2 Kotabumi laboratorium fisika memang sudah tersedia, praktikum sudah terjadwal sebagaimana mestinya, namun untuk praktikum induksi elektromagnetik belum dilaksanakan secara

⁵ Giancoli, *Fisika Edisi kelima Jilid 2* (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2001), h. 174

maksimal, dikarenakan ketersediaan alat dan bahan praktikum induksi elektromagnetik masih minim untuk dimanfaatkan.⁶

Fakta lain di lapangan, berdasarkan hasil wawancara di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung bahwa sekolah tersebut sudah memiliki laboratorium yang cukup memadai namun beberapa alat praktikum masih sangat sederhana dan tidak dapat digunakan dalam proses belajar mengajar khususnya pada alat dan bahan praktikum induksi elektromagnetik. Hal tersebut dikarenakan kurang terawat dan minimnya alat dan bahan yang tersedia serta kurangnya kreatifitas guru dalam menggunakan alat praktikum induksi elektromagnetik.⁷

Kenyataan yang lain juga didapat dari wawancara peneliti pada salah satu guru di SMA Al-Huda Jatiagung, bahwa di SMA Al-Huda Jatiagung sudah tersedia laboratorium, praktikum sering dilakukan namun hanya pada materi-materi yang sederhana, tetapi untuk praktikum induksi elektromagnetik belum terlaksana dikarenakan alat dan bahan induksi elektromagnetik belum dirangkai menjadi satu kit alat peraga induksi elektromagnetik. Karena keterbatasan alat-alat laboratorium, maka proses pembelajaran fisika masih menggunakan metode konvensional yang kurang diminati peserta didik.⁸

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnet memiliki beberapa kelemahan diantaranya

⁶ Yulya Sari, *wawancara dengan guru fisika*, SMA N 2 Kotabumi, 12 Januari 2017.

⁷ Siti Nur Prafitri Megawati, *wawancara dengan pengurus Laboratorium fisika*, SMA Al-Kautsar, 4 Februari 2017

⁸ Farid Densa, *wawancara dengan guru fisika*, SMA Al-Huda Jatiagung, 7 Februari 2017

nilai arus yang dihasilkan relatif kecil dan belum dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan alat guna memperpanjang usia kerja alat.⁹

Berdasarkan pemaparan dari penelitian sebelumnya dan dari ketiga sekolah tersebut, pada umumnya ketersediaan laboratorium sudah tersedia, proses praktikum sudah terlaksana pada beberapa materi fisika tetapi khusus pada praktikum induksi elektromagnetik belum terlaksana. Hal tersebut berakibat pada hasil belajar peserta didik, karena jika hanya menggunakan metode konvensional (ceramah) kurang mampu memperlihatkan berbagai variabel yang mempengaruhi besarnya induksi elektromagnet. Sehingga pemahaman pada materi induksi elektromagnetik menjadi kurang maksimal jika tidak didampingi dengan praktikum.

Dengan demikian sangatlah jelas dibutuhkan pengembangan alat peraga terbaru yang dapat digunakan oleh guru untuk melatih dan menjelaskan konsep induksi elektromagnetik secara interaktif. Oleh karena itu pengembangan media pembelajaran yang berupa alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik di kelas XII SMA perlu dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang di atas yaitu sebagai berikut :

⁹ Setyo Warjanto, *pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnetik* (Jakarta : Prosiding SNF, 2015)

1. Ketersediaan fasilitas laboratorium yang masih sangat minim pada praktikum induksi elektromagnetik.
2. Keterbatasan alat dan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.
3. Pemanfaatan media pembelajaran kurang maksimal.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian dan pengembangan yang dibatasi peneliti adalah sebagai berikut :

1. Materi yang disajikan hanya pokok bahasan induksi elektromagnetik.
2. Alat peraga digunakan oleh peserta didik kelas XII SMA.
3. Pengujian produk dibuat hanya meliputi penilaian kualitas alat peraga dan tidak diujicobakan pengaruhnya terhadap prestasi siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengembangkan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik di kelas XII SMA?
2. Bagaimana kelayakan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik di kelas XII SMA?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap alat peraga induksi elektromagnetik di kelas XII SMA?

E. Kegunaan Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini diantaranya :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan konsep dan teori fisika materi induksi elektromagnetik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru, sebagai salah satu masukan untuk melakukan inovasi dalam membuat media pembelajaran seperti menggunakan Alat Peraga yang tepat agar tercipta suasana pembelajaran yang menarik dan interaktif.
- b. Bagi siswa, sebagai media belajar mandiri yang digunakan untuk belajar dengan/tanpa guru sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing, tanpa keterbatasan ruang dan waktu.
- c. Bagi peneliti, diharapkan hasil penelitian ini menjadi salah satu rujukan yang relevan untuk penelitian selanjutnya.
- d. Bagi sekolah, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan sekolah dalam proses pembelajaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Pengembangan Produk

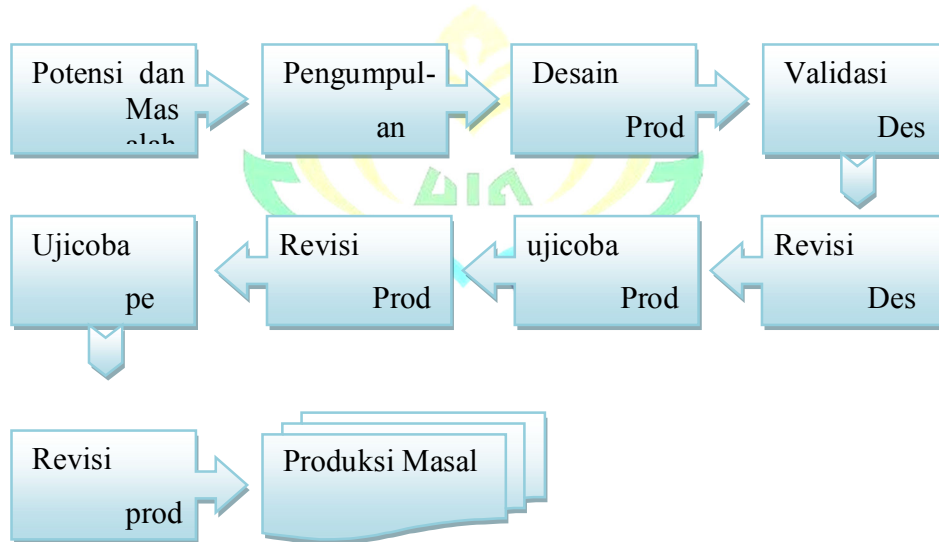
Konsep pengembangan yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹⁰ *Research and Development* merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi dan mengembangkan produk serta menguji keefektifan produk ketika digunakan di lapangan.

Selanjutnya untuk menguji produk yang masih bersifat hipotetik tersebut, digunakan eksperimen atau action research. Setelah produk teruji, maka dapat diaplikasikan. Proses pengujian produk dengan eksperimen tersebut dinamakan penelitian terapan (*applied research*). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.¹¹

¹⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015). Cet 21, h.407

¹¹ Sri Haryati, “*Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*” (FKIP – UTM Vol. 37 No. 1, 2012), h. 13

Dalam penelitian dan pengembangan dibutuhkan sepuluh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Langkah-langkah penggunaan model *research and development* (R&D)¹²

Model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh sugiyono dalam penelitian pengembangan dibutuhkan sepuluh langkah prosedur untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan.

Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau

¹² Sugiyono, *Op.Cit.*, h.298

laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain sebagainya. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian-penelitian di bidang pendidikan, umumnya ditujukan untuk menemukan pengetahuan baru berkenaan dengan fenomena-fenomena yang bersifat fundamental, serta praktik-praktik pendidikan. Penelitian tentang fenomena-fenomena fundamental pendidikan dilakukan melalui penelitian dasar (*basic research*), sedang penelitian tentang praktik pendidikan dilakukan melalui penelitian terapan (*applied research*). Beberapa penelitian terapan secara sengaja diarahkan pada pengembangan suatu produk, beberapa penelitian lain melakukan pengembangan produk secara tidak sengaja, karena dalam penelitiannya mengandung atau menuntut pengembangan produk.

Penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk diterapkan di sekolah, dan bukan untuk menguji teori yang ada.¹³ Penelitian dan pengembangan merupakan metode penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan. Sering dihadapi adanya kesenjangan antara hasil-hasil

¹³ Sri Kantun, "Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan," <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/468>, h. 77

penelitian dasar yang bersifat teoritis dengan penelitian terapan yang bersifat praktis.

Kesenjangan ini dapat dihilangkan atau disambungkan dengan penelitian dan pengembangan. Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan, ada beberapa metode yang digunakan, yaitu metode: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Kondisi yang ada mencakup: (1) kondisi produk-produk yang sudah ada sebagai bahan perbandingan atau bahan dasar (embrio) untuk produk yang akan dikembangkan, (2) kondisi pihak pengguna, seperti sekolah, guru, kepala sekolah, siswa, serta pengguna lainnya, (3) kondisi faktor-faktor pendukung dan penghambat pengembangan dan penggunaan dari produk yang akan dihasilkan, mencakup unsur manusia, sarana-prasarana, biaya, pengelolaan, dan lingkungan.

Metode evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Produk dikembangkan melalui serangkaian uji coba, dan setiap kegiatan uji coba diadakan evaluasi, baik evaluasi hasil maupun penyempurnaan-penyempurnaan.

Metode eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang dihasilkan. Walaupun dalam tahap uji coba telah ada evaluasi (pengukuran), tetapi pengukuran tersebut masih dalam rangka pengembangan produk, belum ada kelompok pembandingan. Dalam eksperimen telah diadakan pengukuran selain pada kelompok eksperimen juga pada kelompok pembandingan

atau kelompok kontrol. Pemilihan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara acak atau random. Perbandingan hasil eksperimen pada kedua kelompok tersebut dapat menunjukkan tingkat kemampuan dari produk yang dihasilkan.

Strategi penelitian dan pengembangan banyak digunakan dalam teknologi instruksional atau teknologi pembelajaran yang sekarang lebih difokuskan pada sistem instruksional atau sistem pembelajaran. Strategi ini banyak digunakan untuk mengembangkan model-model: desain atau perencanaan pembelajaran, proses atau pelaksanaan pembelajaran, evaluasi pembelajaran dan model-model program pembelajaran. Penelitian dan pengembangan juga banyak digunakan untuk mengembangkan bahan ajaran, media pembelajaran serta manajemen pembelajaran. Penggunaan strategi penelitian dan pengembangan dalam teknologi instruksional banyak digunakan dalam pendidikan dan pelatihan bidang industri, bisnis, kemiliteran, teknologi, kedokteran dan lain sebagainya.

1. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan

Menurut Borg dan Gall ada langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk yang dimaksud. Adapun langkah-langkah penelitian dan pengembangan adalah :

- *Potensi dan masalah*

Penelitian ini dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki suatu nilai tambah pada produk yang diteliti.¹⁴ Pemberdayaan akan berakibat pada peningkatan mutu dan akan meningkatkan pendapatan atau keuntungan dari produk yang diteliti. Masalah juga bisa dijadikan sebagai potensi, apabila kita dapat mendayagunakannya. Sebagai contoh sampah dapat dijadikan potensi jika kita dapat merubahnya sebagai sesuatu yang lebih bermanfaat. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik.

Masalah akan terjadi jika terdapat penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Masalah ini dapat diatasi melalui R&D dengan cara meneliti sehingga dapat ditemukan suatu model, pola atau sistem penanganan terpadu yang efektif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

- *Mengumpulkan Informasi dan Studi Literatur*

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukan secara faktual, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi dan studi literatur

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015). Cet 21, h. 409

yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.¹⁵

Studi ini ditujukan untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoretis yang memperkuat suatu, produk. Produk pendidikan, terutama produk yang berbentuk model, program, sistem, pendekatan,*software* dan sejenisnya memiliki dasar-dasar konsep atau teori tertentu. Untuk menggali konsep-konsep atau teori-teori yang mendukung suatu produk perlu dilakukan kajian literatur secara intensif. Melalui studi literatur juga dikaji ruang lingkup suatu produk, keluasan penggunaan, kondisi-kondisi pendukung agar produk dapat digunakan atau diimplementasikan secara optimal, serta keunggulan dan keterbatasannya. Studi literatur juga diperlukan untuk mengetahui langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan produk tersebut.

Proses pengembangan produk, validasi yang dilakukan melalui uji ahli, dan uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas pembelajaran. Proses pengembangan, validasi, dhn uji coba lapangan tersebut

¹⁵ *Ibid.*, h. 411

seyogyanya dideskripsikan secara jelas, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara akademik.¹⁶

Produk yang dikembangkan dalam pendidikan dapat berupa perangkat keras seperti alat bantu pembelajaran, buku, modul atau paket belajar, dll., atau perangkat lunak seperti program-program pendidikan dan pembelajaran, model-model pendidikan, kurikulum, implementasi, evaluasi, instrumen pengukuran, dll. Beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan dalam memilih produk yang akan dikembangkan.

1. Apakah produk yang akan dibuat penting untuk bidang pendidikan?
2. Apakah produk yang akan dikembangkan memiliki nilai ilmu, keindahan dan kepraktisan?
3. Apakah para pengembang memiliki pengetahuan, keterampilan dan pengalaman dalam mengembangkan produk ini?
4. Dapatkah produk tersebut dikembangkan dalam jangka waktu yang tersedia?

- *Desain Produk*

Produk yang dihasilkan dalam produk penelitian *research and development* bermacam-macam. Sebagai contoh dalam bidang

¹⁶ Sri Kantun, “*Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan*,” <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/468>, h. 77 (diakses 22 Februari 2017)

teknologi, orientasi produk teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia adalah produk yang berkualitas, hemat energi, menarik, harga murah, bobot ringan, ekonomis, dan bermanfaat ganda. Produk yang baik memiliki ciri : (1) sederhana; (2) dapat digunakan; (3) penting; (4) terkendali; (5) dapat menyesuaikan keadaan; (6) dapat diteruskan (dikembangkan).¹⁷ Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya serta memudahkan pihak lain untuk memulainya. Desain sistem ini masih bersifat hipotetik karena efektivitasnya belum terbukti, dan akan dapat diketahui setelah melalui pengujian-pengujian.

- *Validasi Desain*

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional, karena validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan.

Suatu model atau desain dikatakan valid jika hasil desain dapat diterima oleh para pengguna dan mampu menjelaskan aktualitas

¹⁷ Sri Haryati, “*Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*” (FKIP – UTM Vol. 37 No. 1, 2012), h. 22

implementasi.¹⁸ Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Sebelum diskusi peneliti mempresentasikan proses penelitian sampai ditemukan desain tersebut, berikut keunggulannya.

- *Perbaikan Desain*

Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya . maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti yang mau menghasilkan produk tersebut.

- *Uji coba Produk*

Desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dahulu. Tetapi harus dibuat terlebih dahulu, menghasilkan produk, dan produk tersebut yang diujicoba. Pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen

¹⁸ *Ibid.*, h. 22

yaitu membandingkan efektivitas dan efesiensi sistem kerja lama dengan yang baru.

- *Revisi Produk*

Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil uji coba awal. Hasil uji coba lapangan tersebut diperoleh informasi kualitatif tentang program atau produk yang dikembangkan.¹⁹ Pengujian produk pada sampel yang terbatas tersebut menunjukkan bahwa kinerja sistem kerja baru ternyata yang lebih baik dari sistem lama. Perbedaan sangat signifikan, sehingga sistem kerja baru tersebut dapat diberlakukan.

- *Ujicoba Pemakaian*

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk yang berupa sistem kerja baru tersebut diterapkan dalam kondisi nyata untuk lingkup yang luas. Dalam operasinya sistem kerja baru tersebut, tetap harus dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul guna untuk perbaikan lebih lanjut.

¹⁹ Sri Kantun, “*Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan*,” <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/468>, h. 84 (diakses 22 Februari 2017)

- *Revisi Produk*

Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam perbaikan kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelebihan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah sistem kerja.



- *Pembuatan Produk Masal*

Pembuatan produk masal ini dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal. Sebagai contoh pembuatan mesin untuk mengubah sampah menjadi bahan yang bermanfaat, akan diproduksi masal apabila berdasarkan studi kelayakan baik dari aspek teknologi, ekonomi dan lingkungan memenuhi. Jadi untuk memproduksi pengusaha dan peneliti harus bekerja sama.

B. Acuan Teoretik

1. Media Pembelajaran

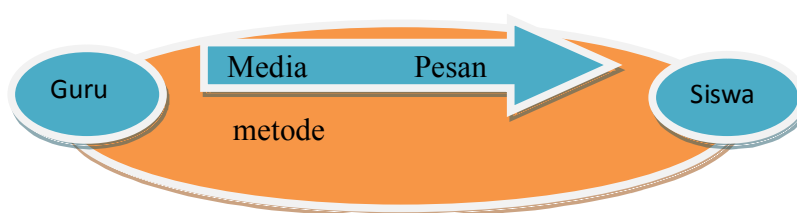
Kata media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar, yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan.²⁰ Media pembelajaran adalah segala

²⁰ Hamdani, “Strategi Belajar Mengajar” (Bandung : Pustaka Setia, 2011),h. 243, mengutip Ely, Donal P., *Instructional Design & Development* (New York : Syracuse University Publ, 1978).

sesuatu yang digunakan orang untuk menyampaikan pesan pembelajaran.²¹ Dengan menggunakan media pembelajaran diharapkan peserta didik dapat memperoleh berbagai pengalaman nyata sehingga materi pelajaran yang disampaikan dapat diserap dengan mudah dan lebih baik. Penggunaan media dalam pembelajaran didasarkan pada konsep bahwa belajar dapat ditempuh melalui berbagai cara, antara lain dengan mengalami secara langsung (melakukan dan berbuat), dengan mengamati orang lain dan dengan membaca serta mendengar.²²

Menurut para pakar,²³ media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri atas buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer.

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa).



Gambar 2.2 Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran²⁴

²¹ Hamdani, "Strategi Belajar Mengajar" (Bandung : Pustaka Setia, 2011),h. 73.

²² Nopita Setiawati, Ika Kartika, Joko Purwanto, "Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Moodle sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika di SMA" (Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga), h. 182

²³ Hamdani, *op. cit.*, h. 243.

²⁴ *Ibid*, h. 245 - 248

Secara umum, media pembelajaran memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai berikut :

- 1) Menyaksikan benda yang ada atau peristiwa yang terjadi pada masa lampau.
- 2) Mengamati benda atau peristiwa yang sukar dikunjungi, baik karena jaraknya jauh, berbahaya atau terlarang.
- 3) Memperoleh gambaran yang jelas tentang benda atau hal-hal yang sukar diamati secara langsung karena ukurannya terlalu besar atau terlalu kecil.
- 4) Mendengar suara yang sukar ditangkap dengan telinga secara langsung.
- 5) Dapat melihat secara cepat proses yang berlangsung secara lambat.
- 6) Dapat menjangkau audien yang besar jumlahnya dan mengamati suatu objek secara serempak.
- 7) Dapat belajar sesuai dengan kemampuan, minat dan temponya masing-masing.

Media pembelajaran dikelompokkan menjadi tiga²⁵ ;

1) Media Visual

Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indra penglihatan. Media visual terdiri atas media yang dapat diproyeksikan (*project visual*) berupa gambar diam atau bergerak dan media yang tidak dapat diproyeksikan (*non-projected visuals*) berupa

²⁵ *Ibid*, h. 248 - 249

gambar manusia, binatang tempat menggunakan alat proyeksi (*proyektor*) sehingga gambar atau tulisan tampak pada layar (*screen*).

2) Media Audio

Media audio adalah media yang mengandung pesan dalam bentuk *auditif* (hanya dapat didengar) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan peserta didik untuk mempelajari bahan ajar.

3) Media Audio Visual

Media audio visual merupakan kombinasi media audio dan media visual yang dapat didengar dan dilihat. Media audio visual akan menjadikan penyajian bahan ajar kepada peserta didik semakin lengkap dan optimal. Media audio visual dapat berupa video, tayangan televisi dan program slide suara.

2. Alat Peraga sebagai Media Pembelajaran

Pada awal perkembangan sekitar ratusan tahun yang lalu teknologi dikenal sebagai cara mengajar dengan menggunakan alat peraga hasil buatan sendiri oleh guru di sekolah. Tiga puluh tahun kemudian (sekitar 1930) penggunaan alat peraga dikembangkan dengan diproduksinya secara massal media belajar pengajaran untuk digunakan di sekolah secara meluas.²⁶

Alat peraga adalah semua atau segala sesuatu yang bisa digunakan dan dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep-konsep pembelajaran dari

²⁶ Yusufhadi Miarso, *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan Edisi kedua* (Jakarta : prenadamedia Group, 2004) h.149

materi yang bersifat abstrak atau kurang jelas menjadi nyata dan jelas sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian serta minat para siswa yang menjurus kearah terjadinya proses belajar mengajar.

Alat peraga merupakan suatu alat yang dipakai untuk membantu dalam proses belajar-mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh pengajar atau guru. Penggunaan alat peraga ini bertujuan untuk memberikan wujud yang riil terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Alat peraga yang dipakai dalam proses belajar-mengajar dalam garis besarnya memiliki manfaat menambahkan kegiatan belajar para siswa, menghemat waktu belajar, memberikan alasan yang wajar untuk belajar, sebab dapat membangkitkan minat perhatian dan aktivitas para siswa.

Menurut Sudjana, Pengertian Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata & telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif & efisien. Dan menurut Faizal, Alat Peraga Pendidikan sebagai instrument audio maupun visual yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik &

membangkitkan minat siswa dalam mendalami suatu materi.²⁷ Beberapa tujuan alat peraga diantaranya adalah sebagai berikut:

- Alat peraga dalam pendidikan memiliki tujuan supaya proses pendidikan lebih efektif dengan jalan meningkatkan semangat belajar para siswa.
- Alat peraga pendidikan dapat memungkinkan lebih sesuai dengan perorangan, dimana siswa belajar dengan banyak sekali kemungkinan, sehingga belajar dapat berlangsung sangat menyenangkan bagi masing-masing individu.
- Alat peraga pendidikan mempunyai manfaat supaya belajar lebih cepat segera bersesuaian antara kelas dan diluar kelas, alat peraga dapat memungkinkan mengajar lebih sistematis dan juga teratur.

Selain memiliki tujuan, alat peraga juga memiliki manfaat dalam dunia pendidikan yaitu antara lain sebagai berikut ini:

- Menimbulkan minat sasaran pendidikan.
- Mencapai sasaran yang lebih banyak.
- Dapat merangsang sasaran dari pendidikan untuk mengimplementasikan ataupun melaksanakan pesan-pesan pendidikan yang akan disampaikan.

²⁷Pengertianku, “Pengertian Alat Peraga menurut para Ahli”, <http://www.pengertianku.net/2014/12/inilah-pengertian-alat-peraga-dan-menurut-para-ahli.html> (diakses 29 Januari 2017)

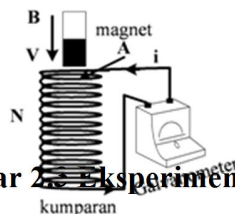
- Dapat membantu sasaran pendidikan untuk belajar dengan cepat serta belajar lebih banyak materi atau bahan yang disampaikan.
- Merangsang sasaran pendidikan untuk bisa meneruskan berbagai pesan yang disampaikan yang memberi materi kepada orang lain.
- Dapat mempermudah saat penyampaian materi pendidikan atau informasi oleh para pendidik.
- Dapat Mendorong keinginan orang-orang maupun individu untuk mengetahui, lalu kemudian lebih mendalami, lalu pada akhirnya mendapatkan pengertian yang lebih baik. Individu yang melihat sesuatu yang memang ia diperlukan tentu akan menarik perhatiannya. Dan juga apa yang dilihat dengan penuh perhatian akan dapat memberikan pengertian baru untuknya, yang merupakan pendorong untuk melakukan ataupun memakai sesuatu yang baru tersebut.
- Membantu menegakkan pengertian atau informasi yang diperoleh. Sasaran pendidikan di dalam menerima sesuatu yang baru, manusia memiliki kecenderungan untuk melupakan/lupa. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut, AVA (Audio Visual Aido – alat bantu atau peraga audio visual) dapat membantu menegakkan pengetahuan-pengetahuan yang sudah diterima oleh sasaran pendidikan sehingga apa yang diterima akan lebih lama tersimpan di dalam ingatan si penerima.

3. Induksi Elektromagnetik

a. Definisi Induksi Elektromagnetik

Ada dua bentuk hubungan antara gejala kelistrikan dan kemagnetan: (1) arus listrik menghasilkan medan magnet; dan (2) medan magnet memberikan gaya pada arus listrik atau muatan listrik yang bergerak. Joseph Henry (1797 – 1878) ilmuwan berkebangsaan Amerika dan Michael Faraday (1791 – 1867) ilmuwan berkebangsaan Inggris yang telah menemukan konsep tersebut. Sebenarnya Henry yang menemukan terlebih dahulu, namun Faraday lebih dulu mempublikasikan hasil penemuannya dan meneliti secara lebih mendalam.²⁸

Dalam eksperimennya, Faraday menggunakan galvanometer, kumparan dan magnet.



Gambar 2.2. Eksperimen Faraday²⁹

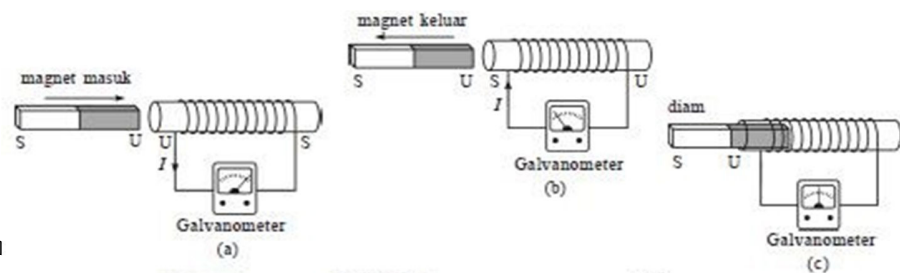
Ketika magnet digerakkan mendekati atau menjauhi kumparan, jarum pada galvanometer bergerak ke kanan atau ke kiri, sedangkan ketika magnet tidak digerakkan jarum pada galvanometer juga tidak menyimpang ke kanan atau ke kiri. Faraday menyimpulkan bahwa medan

²⁸ Giancoli, *Fisika Edisi kelima Jilid 2* (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2001), h. 172 – 173.

²⁹ Data Soal, “Magnet dan Kumparan”, <http://datasoal.com/magnet-dan-kumparan/> (diakses pada 12 Maret 2017)

magnet konstan tidak dapat menghasilkan arus, namun perubahan medan magnet dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik ini dinamakan arus induksi.³⁰

Berdasarkan percobaan, ditunjukkan bahwa gerakan magnet di dalam kumparan menyebabkan jarum galvanometer menyimpang. Penyimpangan jarum galvanometer tersebut menunjukkan bahwa pada kedua ujung kumparan terdapat arus listrik. Peristiwa timbulnya arus listrik seperti itulah yang disebut induksi elektromagnetik. Adapun beda potensial yang timbul pada ujung kumparan disebut gaya gerak listrik (GGL) induksi. Terjadinya GGL induksi dapat dijelaskan seperti berikut.



Gambar 1

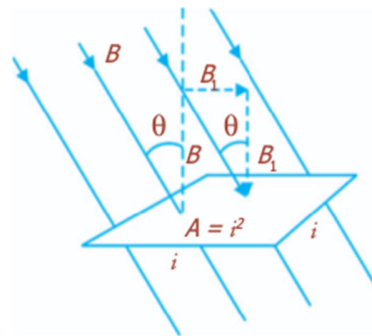
Jika kutub utara magnet didekatkan ke kumparan. Jumlah garis gaya yang masuk kumparan makin banyak. Perubahan jumlah garis gaya itulah yang menyebabkan terjadinya penyimpangan jarum galvanometer. Hal yang sama juga akan terjadi jika magnet digerakkan keluar dari kumparan. Akan tetapi, arah simpangan jarum galvanometer berlawanan dengan penyimpangan semula. Dengan demikian, dapat disimpulkan

³⁰ *Ibid*, h. 174

bahwa penyebab timbulnya GGL induksi adalah perubahan garis gaya magnet yang dilingkupi oleh kumparan.

b. Hukum Faraday

Michael Faraday adalah seorang ilmuwan Inggris yang ahli dalam bidang kimia dan fisika dan berkat usahanya listrik menjadi teknologi yang banyak digunakan. Ia mempelajari berbagai bidang ilmu pengetahuan, termasuk elektromagnetis dan medan elektrokimia. Faraday lahir pada tanggal 22 September 1791 dan wafat pada tanggal 25 Agustus 1867. Dia dikenal sebagai perintis dalam meneliti tentang listrik dan magnet, bahkan banyak dari para ilmuwan yang mengatakan bahwa beliau adalah seorang peneliti terbaik sepanjang masa.



Gambar 2.5 Garis-garis medan magnet yang menembus luasan permukaan.

Menurut Faraday, besar GGL induksi pada kedua ujung kumparan sebanding dengan laju perubahan fluks magnetik yang dilingkupi kumparan. Artinya, makin cepat terjadinya perubahan fluks magnetik,

makin besar GGL induksi yang timbul. Adapun yang dimaksud fluks magnetik adalah banyaknya garis gaya magnet yang menembus suatu bidang.

Besarnya perubahan fluks magnetnya adalah³¹ :

$$\Phi_B = B_{\perp} A = BA \cos \theta$$

Keterangan :

Φ_B = besarnya perubahan fluks magnetik (weber atau $T.m^2$)

B_{\perp} = komponen medan magnet yang tegak lurus dengan permukaan kumparan (Tesla)

A = luas permukaan bidang ($meter^2$)

θ = sudut antara B dengan garis yang tegak lurus permukaan kumparan

Jika fluks yang melalui loop kawat dengan N lilitan berubah sebesar $\Delta\Phi_B$ dalam waktu Δt , maka besarnya GGL induksi dalam waktu itu adalah³² :

$$\mathcal{E} = - N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Hasil fundamental ini dikenal dengan nama Hukum faraday tentang induksi dan merupakan satu dari hukum-hukum dasar elektromagnetik. Berdasarkan persamaan di atas terlihat bahwa semakin besar perubahan

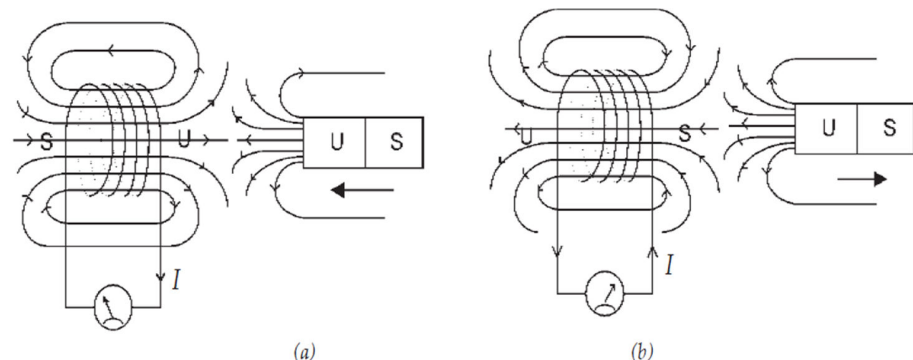
³¹ *Ibid*, h. 174

³² *Ibid*, h. 175

fluks magnetik, maka GGL induksi yang dihasilkan juga akan semakin besar.³³

c. Hukum Lenz

H.F.E. Lenz (1804 – 1865) adalah seorang ilmuwan Jerman yang mengerjakan duplikat secara bebas penemuan Faraday dan Henry.³⁴ Hukum Lenz menyatakan “Jika ggl induksi timbul pada suatu rangkaian, maka arah arus induksi yang dihasilkan sedemikian rupa sehingga menimbulkan medan magnetik induksi yang menentang perubahan medan magnetik (arus induksi berusaha mempertahankan fluks magnetik totalnya konstan)”³⁵



Gambar 2.6 Arah arus induksi berdasarkan hukum Lenz (a) magnet mendekati kumparan, (b) magnet menjauhi kumparan.³⁶

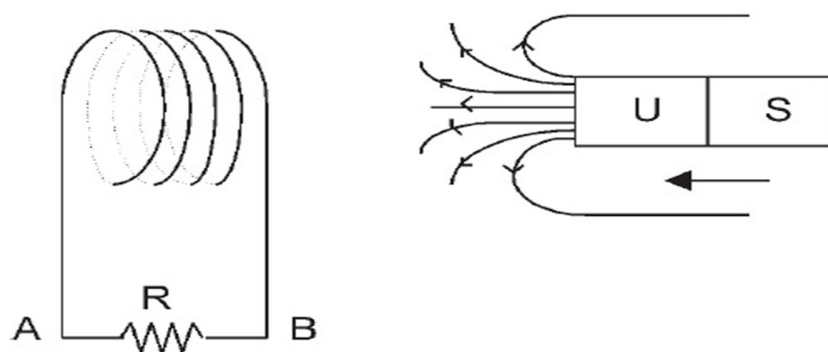
³³ Setyo Warjanto, *Pengembangan Media Pembelajaran Induksi Elektromagnetik* (Jakarta : Prosiding Seminar Nasional Fisika, 2015) h. 24

³⁴ Sears dan Zemansky, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*, (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2004) h. 383

³⁵ Fisika Zone, “Hukum Lenz,” <http://fisikazone.com/hukum-lenz/> (diakses 1 Februari 2017).

³⁶ *Ibid*

Ketika kedudukan magnet dan kumparan diam, tidak ada perubahan fluks magnet dalam kumparan. Tetapi ketika kutub utara magnet digerakkan mendekati kumparan, maka timbul perubahan fluks magnetik. Dengan demikian pada kumparan akan timbul fluks magnetik yang menentang pertambahan fluks magnetik yang menembus kumparan. Oleh karena itu, arah fluks induksi harus berlawanan dengan fluks magnetik. Dengan demikian fluks total yang dilingkupi kumparan selalu konstan. Begitu juga pada saat magnet digerakkan menjauhi kumparan, maka akan terjadi pengurangan fluks magnetik dalam kumparan, akibatnya pada kumparan timbul fluks induksi yang menentang pengurangan fluks magnet, sehingga selalu fluks totalnya konstan. Arah arus induksi dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan yaitu jika arah ibu jari menyatakan arah induksi magnet maka arah lipatan jari-jari yang lain menyatakan arah arus.



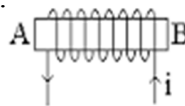
Gambar 2.7 GGL Induksi oleh magnet yang mendekati kumparan³⁷

³⁷ *Ibid.*

Apabila magnet digerakkan mendekati kumparan, maka pada kumparan akan timbul ggl induksi yang menyebabkan timbulnya arus induksi pada kumparan, sehingga menyebabkan timbul medan magnet yang menentang medan magnet tetap, maka arah arus dalam kumparan/hambatan dari B ke A seperti dalam pernyataan hukum Lenz tersebut.

d. Elektromagnet pada Solenoida

Sebuah kumparan kawat panjang yang terdiri dari banyak loop dinamakan solenoida.



2.8 Kumparan berupa solenoida³⁸

Solenoida berlaku seperti magnet; salah satu ujungnya dianggap kutub utara dan ujung lainnya kutub selatan. Ketika sebuah magnet digerakkan menjauhi atau mendekati solenoid maka akan menghasilkan medan magnet solenoida. Besarnya medan magnet solenoida berhubungan dengan Hukum Ampere. Hukum ini berlaku untuk situasi apa pun dimana arus dan medan tidak berubah terhadap waktu.³⁹ Medan solenoida yang panjang berbanding lurus dengan arus dengan persamaan sebagai berikut⁴⁰ :

$$B = \mu_0 n I$$

³⁸ Smulab Tripod, “Medan Magnet”, <http://smulab.tripod.com/medanmagnet.html> (diakses pada 12 maret 2017)

³⁹ Giancoli, *Fisika Edisi kelima Jilid 2* (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2001), h. 147.

⁴⁰ *Ibid.*, h. 149.

Dengan ;

B = medan magnet solenoida (Tesla)

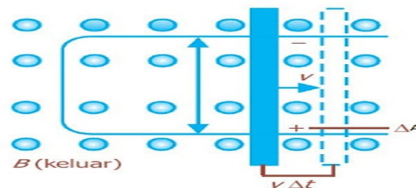
n = banyaknya lilitan kumparan

I = besarnya arus listrik (ampere)

μ_0 = permeabilitas ruang hampa ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

e. Induksi GGL pada Konduktor Bergerak

Cara lain untuk menginduksi GGL diperlihatkan oleh gambar berikut :



Gambar 2.9 Batang Penghantar digerakkan ke kanan konduktor berbentuk U pada medan magnet B yang arahnya keluar dari bidang.

Medan magnet B tegak lurus permukaan yang dibatasi oleh konduktor berbentuk U dan pada konduktor tersebut dipasang batang konduktor lain yang dapat bergerak. Induksi GGL dengan cara ini dinamakan GGL gerak.⁴¹ Besarnya GGL gerak dapat dituliskan dengan persamaan⁴² :

$$\mathcal{E} = Blv$$

Persamaan tersebut berlaku selama B , l dan v saling tegak lurus. Jika batang bergerak ke kanan dengan kecepatan v , elektron dalam batang akan bergerak dengan kecepatan sama.

⁴¹ *Ibid.*, h. 178

⁴² *Ibid.*, h. 178

f. Induksi Elektromagnetik dalam Pandangan Islam

Salah satu manfaat dari penerapan induksi elektromagnetik yaitu tercantum dalam surah An-Nur ayat 35 dijelaskan bahwa terdapat hal yang menarik yaitu “.... *Yang tumbuh tidak di sebelah timur dan tidak pula di sebelah barat...*”. Apabila kita memperhatikan arah mata angin, jika bukan arah timur dan barat, berarti utara dan selatan. Sedangkan utara dan selatan adalah kutub magnet, magnet (elektromagnetik) berguna sebagai pembangkit induksi listrik untuk menghasilkan energi listrik. berdasarkan kajian ayat tersebut bahwa semua ciptaan Allah adalah kebenaran mutlak yang penuh dengan hikmah dan manfaat.⁴³

C. Penelitian yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik, diantaranya :

1. Pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnetik di kelas XII SMA Negeri 87 Jakarta. Dari hasil penelitian diperoleh angka 85,79% sehingga media pembelajaran induksi elektromagnetik layak digunakan.⁴⁴
2. Pengembangan media pembelajaran alat peraga pada materi Hukum Biot Savart di SMAN 1 Prambanan Klaten. Hasil penelitian diperoleh

⁴³ Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro, *An_Nur 35 (Agama Islam)*, hmte.sttnas.ac.id diakses pada 15 November 2017

⁴⁴ Setyo Warjanto, *pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnetik* (Jakarta : Prosiding SNF, 2015)

persentase penilaian alat peraga dan modul praktikum dengan skor 83,75% untuk ahli alat, skor 83,70 % untuk ahli modul, 80,63 % untuk validasi pengguna alat dan skor 79,01 % untuk validasi pengguna modul, sehingga cukup baik untuk dikembangkan.⁴⁵

3. Pengembangan alat praktikum medan magnet sebagai media pembelajaran fisika SMA. Dari hasil penelitian diperoleh hasil validasi ahli materi 88,89%, ahli media 98,11% serta guru fisika SMA 92,03%, dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat praktikum medan magnet setelah diujicobakan hasilnya saat baik.⁴⁶

D. Desain Produk

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mendesain produk dalam penelitian ini berupa alat peraga induksi elektromagnetik. Peneliti memfokuskan pada modifikasi jumlah lilitan pada kumparan. Penelitian ini merupakan pengembangan dari alat peraga induksi elektromagnetik yang sudah pernah dibuat oleh peneliti sebelumnya. Hasil yang diperoleh juga masih dapat dimodifikasi dan dikembangkan lagi oleh pembaca untuk menambah jenis alat peraga induksi elektromagnetik yang baru.

Prinsip dasar alat peraga induksi elektromagnetik merupakan implementasi dari perubahan fluks magnetik, GGL induksi serta Hukum Faraday

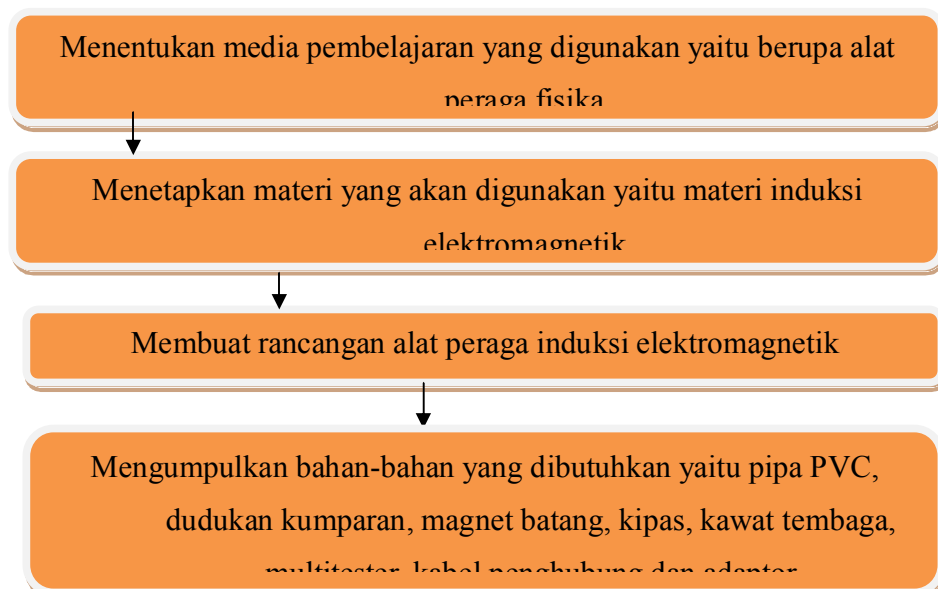
⁴⁵ Erwan Afriyanto, "Pengembangan Media Pembelajaran Alat Peraga pada Materi Hukum Biot Savart di SMA Negeri 1 Prambanan Klaten" (Yogyakarta:JRKPF UAD Vol 2 No 1, 2015)

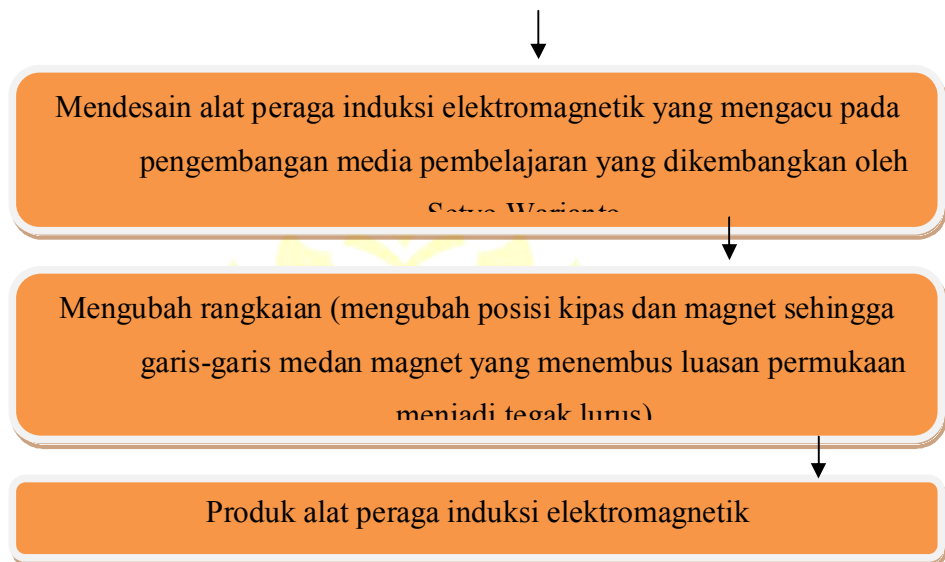
⁴⁶ Muhamad Ivan Anugrah, Vina Serevina, Hadi Nasbey, "Pengembangan Alat Praktikum Medan Magnet Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA" (Jakarta:Prosiding SNF 2015 Vol IV, 2015)

dan Hukum Lenz mengenai induksi. Berbagai percobaan bisa dilakukan guna mengajarkan kepada peserta didik mengenai prinsip dasar induksi elektromagnetik mulai dari percobaan yang sederhana menggunakan kumparan dan magnet yang dihubungkan dengan galvanometer, sampai pada pembuatan alat peraga menggunakan magnet yang dikaitkan dengan kipas kemudian didekatkan atau dijauhkan dengan kumparan dan dihitung arus induksinya dengan menggunakan amperemeter.

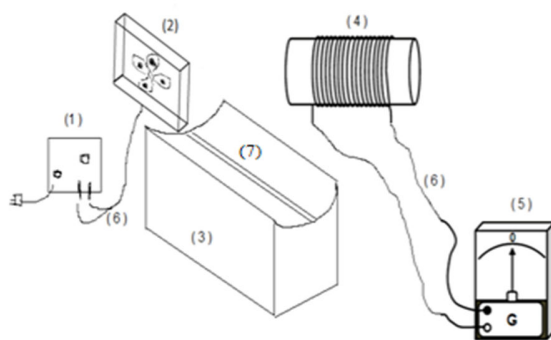
Alat peraga induksi elektromagnetik adalah alat peraga yang digunakan untuk menghitung besarnya arus induksi yang dihasilkan dari perubahan fluks magnet dan perubahan jumlah lilitan pada kumparan. Jumlah lilitan pada setiap kumparan dibuat berbeda sehingga peserta didik dapat mengamati perubahan GGL induksi yang dihasilkan serta dapat menganalisis penyebabnya. Selain mengubah jumlah lilitan, peserta didik dapat pula mengubah besarnya voltase dengan menggunakan adaptor sehingga kecepatan putar kipas dapat diatur.

Berikut skema tahapan pengembangan yang peneliti lakukan;





Gambar 2.10 Skema Tahapan Pengembangan Alat Peraga



Keterangan :

1. Adaptor
2. Magnet yang ditempel pada kipas
3. Dudukan kumparan
4. Kumparan
5. Amperemeter
6. Kabel penghubung
7. Skala Panjang/jarak

Gambar 2.11 Skema Desain Alat Peraga Induksi Elektromagnetik yang dikembangkan peneliti

Alat peraga induksi elektromagnetik ini didesain dengan memposisikan baling-baling kipas yang dililitkan magnet berada tegak lurus terhadap kumparan sehingga menghasilkan arus induksi. Alat peraga ini menggunakan arus listrik dalam menggerakkan kipas dan dapat berbahaya jika ditangani secara tidak benar atau salah dalam pemilihan jenis arusnya sehingga dapat terjadi kegagalan. Prosedur keamanan tertentu harus diikuti jika akan menggunakan alat peraga induksi elektromagnetik, diantaranya yaitu:

1. Ketika menghitung besarnya arus induksi hendaknya arus yang terbaca tidak melebihi kapasitas arus pada multimeter.
2. Ketika menghubungkan rangkaian dengan adaptor, hendaknya lebih teliti dalam menggunakan nilai voltase dan jenis arus yang dibutuhkan agar tidak terjadi korsleting arus listrik.
3. Ketika menyambungkan kabel penghubung pada kipas, hendaknya lebih teliti agar tidak tertukar kutub positif atau negatifnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Dalam kegiatan penelitian ini, tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu :

1. Mengembangkan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik di kelas XII SMA.
2. Mengetahui kelayakan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik di kelas XII SMA.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga induksi elektromagnetik di kelas XII SMA.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Hasil pengembangan alat peraga fisika induksi elektromagnetik ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas XII SMA, akan tetapi pada penelitian ini hanya diterapkan di SMAN 2 Kotabumi dan SMA Al-Huda Jatiagung untuk mengetahui kelayakan produk berupa alat peraga fisika yang dikembangkan. Lokasi tersebut dipilih karena memiliki semua aspek pendukung agar penelitian dapat berjalan dengan baik.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2016/2017 sampai 2017/2018 yaitu dimulai melalui tahap menentukan potensi dan masalah hingga selesai tahap pelaksanaan dengan alokasi terlampir pada lampiran pertama.

C. Karakteristik Sasaran Penelitian

Karakteristik sasaran penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII SMA. Dalam proses kegiatan belajar mengajar peserta didik masih menganggap bahwa fisika itu sulit dipahami, terlebih pada praktikum induksi elektromagnetik belum dilaksanakan secara maksimal, dikarenakan ketersediaan alat dan bahan praktikum induksi elektromagnetik masih minim untuk dimanfaatkan serta kurangnya kreatifitas guru dalam menggunakan alat praktikum induksi elektromagnetik. Kondisi seperti ini yang membuat minat dan motivasi belajar peserta didik berkurang terhadap pelajaran fisika.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di latar belakang, maka diperlukan media alternatif yang dapat memotivasi minat peserta didik dalam memahami materi fisika, dapat memvisualisasikan materi fisika yang dianggap abstrak, dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, dan bersifat praktis (bisa digunakan kapanpun, dimanapun, dan oleh siapapun). Media alternatif yang dapat dikembangkan untuk peserta didik saat ini adalah alat peraga fisika. Karena alat peraga fisika dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan dapat memvisualisasikan materi fisika yang abstrak menjadi nyata dan

dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dibandingkan dengan peserta didik yang mempelajari materi fisika dengan menggunakan buku teks saja.

Laboratorium (lab) sebagai salah satu sarana sumber belajar merupakan salah satu alternatif proses pembelajaran Fisika dengan basis lab yang dapat menerjemahkan konsep-konsep abstrak ke dalam bentuk konkrit, mengapresiasi permasalahan sehari-hari dalam masyarakat, teknologi dan lingkungan sekitar serta memecahkannya secara berpikir sistematis, analitis dan alternatif.⁴⁷

D. Pendekatan dan Metode Penelitian

1. Metode penelitian kualitatif

Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive dan snowball*, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan *makna* dari pada *generalisasi*.⁴⁸

2. Metode Pengembangan Produk

⁴⁷ Sri Latifah, “Implementasi Pembelajaran Bervisi SETS di Sekolah”, (Lampung : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan, 2014), h. 2

⁴⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2012). Cet 20 dan 21, h.15

Penelitian yang digunakan oleh peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴⁹ *Research and Development* merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi dan mengembangkan produk serta menguji keefektifan produk ketika digunakan di lapangan.

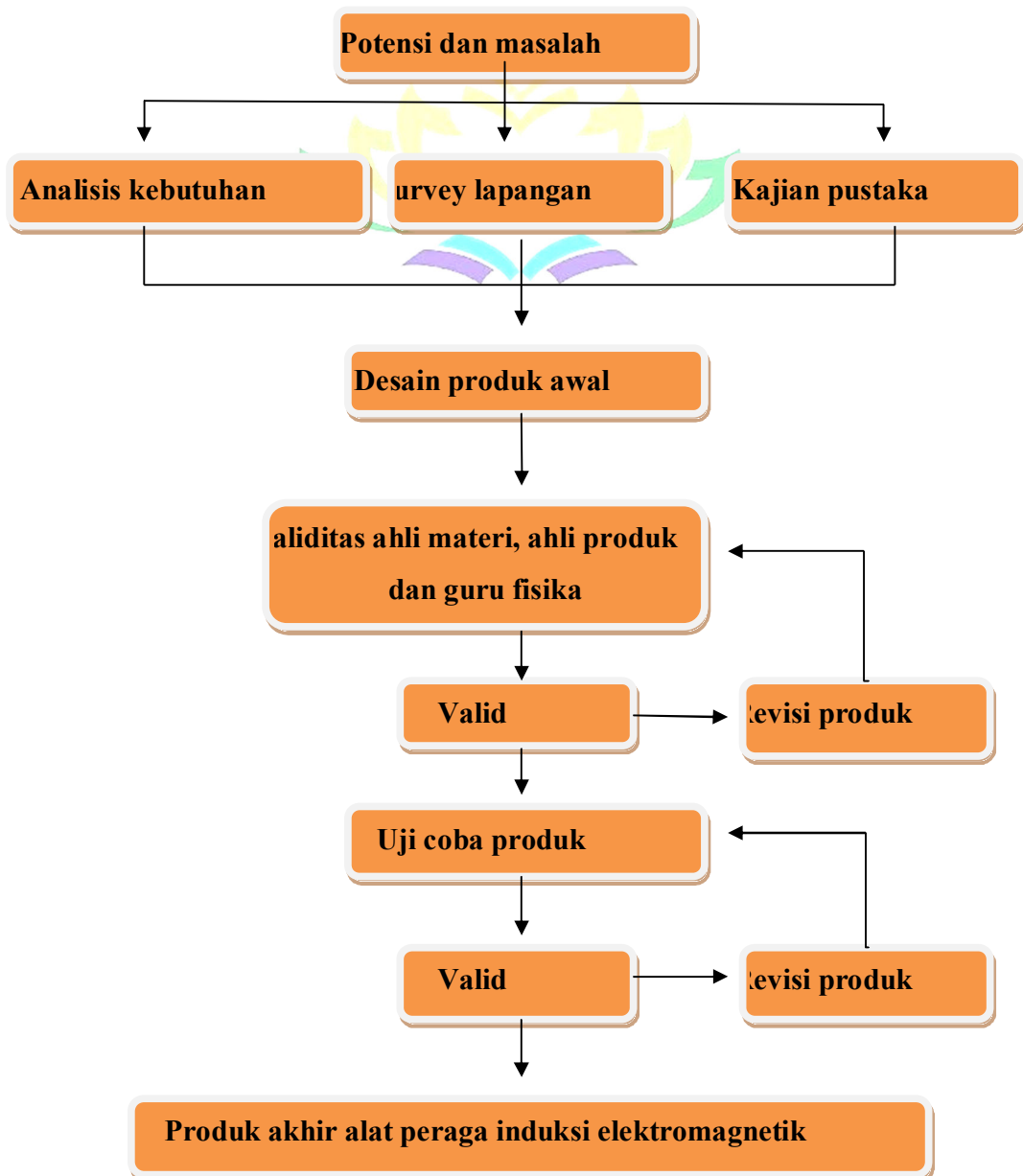
Dalam penelitian dan pengembangan Model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono dibutuhkan sepuluh langkah prosedur untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Tetapi, penulis membatasi penelitian pengembangan dari sepuluh langkah menjadi tujuh langkah dikarenakan mengingat waktu yang tersedia dan kesempatan yang terbatas.

Dalam kesempatan ini, peneliti mengembangkan alat peraga induksi elektromagnetik yang dikembangkan oleh Setyo Warjanto Mahasiswa S2 Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, yang akan dikembangkan di kelas XII SMA, kemudian menguji kelayakan produknya.

⁴⁹ *Ibid*, h.407

E. Langkah – Langkah Pengembangan Produk

Adapun langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti ditunjukkan pada bagan berikut :



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian dan Pengembangan yang Dilakukan oleh Peneliti

1. Penelitian Pendahuluan

Dalam hal ini, *Borg & Gall* mengatakan perlu adanya penelitian pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Inilah inti dari penelitian pendahuluan, yaitu untuk menentukan secara pasti penyebab atau masalah yang akan dipecahkan.⁵⁰

Pada tahap ini peneliti memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi di sekolah tempat dilakukannya penelitian, untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi maka membutuhkan data sebagai sumber penunjang penelitian. Pada kegiatan pengumpulan data ini peneliti melakukan tiga kegiatan untuk memperoleh data sebagai sumber penunjang untuk penelitian seperti berikut ini:

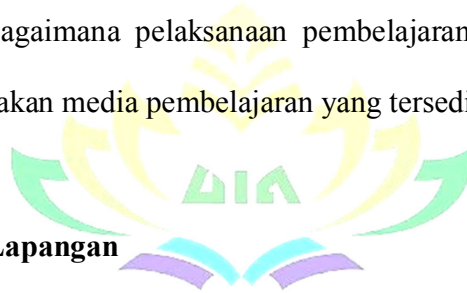
a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran Fisika dengan cara mewawancarai beberapa guru di SMA Negeri di Lampung, setelah peneliti melakukan wawancara dengan beberapa sekolah, diketahui bahwa memang peserta didik sangat membutuhkan media (alat peraga) dalam proses belajar mengajar. Hal ini dikarenakan minimnya antusias peserta didik sehingga membuat materi fisika terkesan sulit dan

⁵⁰ Yuberti, “*Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya*” (Lampung : Al-Biruni, 2014), h. 7

monoton. Sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga yang akan dikembangkan peneliti.

Wawancara juga digunakan untuk mengumpulkan informasi yang terkait dengan bagaimana pelaksanaan pembelajaran Fisika di kelas dengan menggunakan media pembelajaran yang tersedia.



b. Survei Lapangan

Survei lapangan di SMA Negeri 2 Kotabumi, SMA Al-Huda Jatiagung dan SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. Pada tahap studi lapangan dilaksanakan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Fisika untuk mengetahui kegiatan pembelajaran di sekolah, termasuk di dalamnya kurikulum yang digunakan, metode pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan guru. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi, fakta dan permasalahan tentang pembelajaran Fisika di lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan alat peraga fisika khususnya materi induksi elektromagnetik.

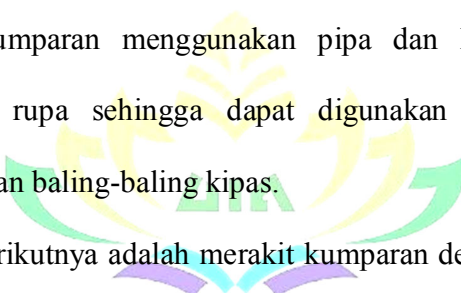
c. Kajian Pustaka

Setelah analisis kebutuhan sudah lengkap dan jelas maka tahap selanjutnya adalah mengumpulkan kajian pustaka yang menunjang pengembangan alat peraga fisika pada materi induksi elektromagnetik. Kajian pustaka ini didapat dari sumber yang relevan yaitu dengan menggunakan buku,

jurnal, panduan dan internet. Peneliti mengembangkan alat peraga induksi elektromagnetik ini dengan mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu berdasarkan pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnetik oleh Setyo Warjanto. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat kelemahan pada alat peraga induksi elektromagnetik yaitu hasil arus yang terbaca pada amperemeter relatif kecil karena garis-garis medan magnet yang menembus luasan permukaan tidak tegak lurus. Peneliti mencoba mengembangkan alat peraga induksi elektromagnetik dengan mengubah rangkaian kipas dan magnet sedemikian rupa sehingga garis-garis medan magnet yang menembus luasan permukaan menjadi tegak lurus.

2. Rancangan Produk

Setelah analisis kebutuhan, survei lapangan dan kajian pustaka selesai, selanjutnya peneliti merancang produk yang akan dikembangkan yaitu berupa alat peraga fisika pada pokok bahasan induksi elektromagnetik. Rancangan alat peraga ini menggunakan beberapa sumber jurnal yang relevan. Spesifikasi produk yang dikembangkan ini memperhatikan hasil analisis kebutuhan di sekolah dan informasi berupa landasan teoritis yang memperkuat produk yang dikembangkan. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan alat peraga induksi elektromagnetik ini adalah sebagai berikut :

- 
- a. Pengumpulan alat dan bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga induksi elektromagnetik
 - b. Setelah alat dan bahan terkumpul, langkah pertama adalah pembuatanudukan kumparan menggunakan pipa dan kayu yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk mengatur posisi kumparan dan baling-baling kipas.
 - c. Langkah berikutnya adalah merakit kumparan dengan banyak lilitan yang berbeda dan mengaitkan magnet pada baling-baling kipas.
 - d. Langkah selanjutnya setelah kumparan magnet dan baling-baling kipas siap kemudian meletakkan rangkaian tersebut pada dudukan kumparan dengan posisi tegak lurus terhadap kumparan.
 - e. Kemudian memasang kabel penghubung antara rangkaian dan amperemeter sehingga dapat membaca arus yang dihasilkan.
 - f. Selanjutnya memberikan tegangan pada rangkaian menggunakan adaptor.
 - g. Setelah semua alat selesai dirancang, selanjutnya percobaan pertama dilakukan untuk mengetahui apabila ada kesalahan dalam pembuatan dan mencari kekurangan yang dihadapi.

3. Validasi oleh Ahli

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih

efektif dari yang lama atau tidak.⁵¹ Setelah produk alat peraga induksi elektromagnetik selesai dibuat, langkah selanjutnya mengkonsultasikan kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli produk. Validasi produk ini sangat penting untuk mengetahui kelemahan yang ada pada alat peraga, ahli materi akan mengkaji kesesuaian alat peraga yang dibuat dengan materi yang dipaparkan, sedangkan ahli media akan memvalidasi kelayakan alat peraga jika digunakan sebagai media dalam pembelajaran.

4. Revisi dan Uji Coba Produk

Setelah produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli produk, maka diketahui kelemahan dari media pembelajaran tersebut. Kelemahan dapat dilihat dari angket yang merupakan saran dari validator akan menjadi acuan untuk memperbaiki produk. Setelah melakukan perbaikan produk, maka produk yang telah selesai diperbaiki selanjutnya diujicobakan.

a. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi Produk

Uji coba dalam skala kecil dilakukan oleh 10 peserta didik yang masing-masing terdiri atas 5 peserta didik pada tiap sekolah penelitian. Ujicoba skala kecil dilakukan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon dan komentar terhadap produk yang dikembangkan. Jika uji skala kecil tidak menghasilkan respon baik maka produk akan direvisi

⁵¹*Ibid*, h. 302

berdasarkan tanggapan dan masukan dari responden yang kemudian dijadikan bahan revisi.

b. Uji Coba Lapangan Skala Besar dan Produk Akhir

Hasil dari revisi berdasarkan hasil uji skala kecil selanjutnya diuji secara luas, yaitu kepada seluruh peserta didik di SMA Negeri 2 Kotabumi dan SMA Al-Huda Jatiagung. Uji coba luas ini jika menghasilkan sangat baik atau baik, maka akan menghasilkan produk akhir. Akan tetapi, jika tidak menghasilkan respon baik maka produk akan direvisi selanjutnya, yang menjadi acuan untuk menjadi produk akhir yaitu alat peraga induksi elektromagnetik.

5. Revisi produk

Dari hasil uji coba produk, apabila tanggapan peserta didik mengatakan bahwa produk ini baik dan menarik, maka dapat dikatakan bahwa alat peraga induksi elektromagnetik ini telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Jika produk belum sempurna maka hasil dari uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media yang dibuat, sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan disekolah.

6. Implementasi Produk

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data yaitu data kualitatif. Data kualitatif yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi, masukan dari guru mata pelajaran fisika dan respon dari peserta

didik. Data-data tersebut diperoleh berdasarkan observasi langsung ke sekolah tersebut.

a. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam yang diamati.⁵² Instrumen penelitian digunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan sebagai berikut;

Tabel 3.1
Instrumen Penelitian

No	Data	Sumber Data	Instrumen Penelitian
1	Tanggapan guru terhadap pengembangan alat peraga	Guru	Wawancara guru
2	Penilaian ahli / validasi	Ahli materi	Angket validasi materi
3	Penilaian ahli / validasi	Ahli media (Ahli Produk)	Angket validasi media
4	Penilaian ahli / validasi	Guru	Angket validasi guru
5	Tanggapan peserta didik terhadap alat peraga hasil pengembangan	Peserta didik	Angket respon peserta didik

Angket atau kuesioner merupakan “Suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung, yang berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab atau direspon oleh

⁵²Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, cetakan ke-11, 2010) h. 148

responden.”⁵³ Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data kualitatif dan kuantitatif dari para ahli, guru dan peserta didik terhadap kemenarikan produk yang dikembangkan. Jawaban setiap item instrument ini, memiliki gradasi dari tertinggi sampai pada terendah yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata dapat berupa kualitatif dan kuantitatif. Untuk keperluan analisis secara kuantitatif, maka jawaban-jawaban tersebut diberi skor. Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup Baik (CB), Kurang Baik (KB), Tidak Baik (TB)

Tabel 3.2 Aturan Pemberian Skor⁵⁴

No	Kategori	Skor
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup Baik	3
4	Kurang Baik	2
5	Tidak Baik	1

b. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

⁵³Sudaryono, Gaguk Margono, Wardani Rahayu, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h. 30

⁵⁴ Sugiyono, *op.cit.*, h. 93

1. Wawancara

Wawancara dilakukan secara acak, yakni kepada beberapa guru di sekolah-sekolah yang tercantum di dalam latar belakang.

Wawancara dilakukan secara langsung (tatap muka) dengan guru yang bersangkutan.

2. Angket

Selain menggunakan wawancara, data diperoleh dengan angket untuk menilai alat peraga yang telah dikembangkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket (kuesioner). Angket dalam bentuk kuesioner adalah kumpulan sebuah pertanyaan atau pernyataan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur.⁵⁵

a) Angket validasi

Tujuan dari angket validator yaitu untuk mengumpulkan data tentang karakteristik dan kelayakan alat peraga berdasarkan kesesuaian produk dan isi materi induksi elektromagnetik oleh ahli materi, ahli produk dan guru pada alat peraga yang dikembangkan. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan alat peraga yaitu lembar validasi oleh

⁵⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 42

validator dengan memberikan masukan terhadap alat peraga yang dikembangkan.

b) Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket respon peserta didik terhadap alat peraga induksi elektromagnetik yang dikembangkan. Tujuan dari angket ini untuk mengetahui respon peserta didik terhadap hasil pengembangan alat peraga induksi elektromagnetik.

c. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis kualitatif taksonomi yakni pengumpulan data secara terus menerus melalui pengamatan, wawancara dan dokumentasi sehingga data yang terkumpul menjadi banyak. Analisis ini berfungsi untuk menggambarkan karakteristik data demi terciptanya produk yang lebih baik. Dengan cara ini diharapkan dapat mempermudah memahami data untuk proses selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk alat peraga yang dikembangkan.

1. Angket Validasi

Setelah angket tervalidasi oleh validator, kemudian angket tersebut dianalisis dan dipersentasekan. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan. Data berupa tanggapan pada uji produk yang dikumpulkan melalui angket dianalisis dengan statistik.

Menentukan nilai keseluruhan dari alat peraga induksi elektromagnetik dengan menghitung skor rata-rata seluruh kriteria penilaian, kemudian diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian dalam tabel 3.2. Alternatif jawaban untuk tim Ahli menggunakan skala likert yang menggunakan 5 alternatif jawaban: 5 (sangat valid), 4 (valid), 3 (cukup valid), 2 (kurang valid), 1 (sangat kurang valid). Instrumen yang digunakan memiliki 5 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor peni} = \frac{\text{Juml} \text{ skor pada instrumen}}{\text{Juml} \text{ nilai total skor tertinggi}} \times 5$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-rata dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kelayakan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat para ahli. Data yang diperoleh juga dihitung dengan menggunakan persentase keidealan.

Rumus untuk menghitung persentase keidealan adalah sebagai berikut :⁵⁶

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

P = persentase ideal

S = Jumlah komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maksimum

Berdasarkan rumus diatas, maka produk pengembangan akan berakhir saat skor penilaian terhadap alat peraga telah memenuhi syarat kelayakan dengan tingkat kesesuaian materi dan media, kelayakan alat peraga induksi elektromagnetik dikategorikan sangat layak atau layak. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3
Interpretasi Skor Kelayakan Media⁵⁷

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Lemah
21 - 40	Lemah
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat layak

Sumber : Sanjaya (2013)

⁵⁶Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara 2012) h. 298-299

⁵⁷*Ibid.*, h. 30

Berdasarkan kriteria tersebut, maka produk dikatakan layak apabila persentasenya $\geq 60\%$ dari semua aspek. Hasil penilaian terhadap alat peraga fisika induksi elektromagnetik di kelas XII di SMA oleh ahli materi dan ahli media ini digunakan untuk memperbaiki kekurangan alat peraga fisika, sehingga alat peraga layak digunakan dalam pembelajaran.

2. Angket Responden

a. Angket Respon Peserta Didik

Setelah diperoleh hasil pengukuran maka perhitungan skor dapat diadopsi dari skala likert adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Skala Penilaian Respon Peserta Didik⁵⁸

Interval	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Kurang sekali

Skala penilaian respon peserta didik diolah dengan menggunakan rumus persentase keidealan dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna dengan interval sebagai berikut :

⁵⁸ Alifah Ulfah, *Pengembangan Media Audio Visual Pada Kompetensi Penerapan Teknik Perlakuan Kimiawi Enzimatis Di SMKN 2 Indramayu* (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2014), h. 28

Tabel 3.5 Interpretasi Skor Kualitas Media⁵⁹

Interval	Kriteria
81%-100%	Sangat Baik
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Kurang
0%-20%	Kurang sekali

Berdasarkan kriteria tersebut, maka produk dikatakan baik apabila persentasenya $\geq 60\%$ dari semua aspek sehingga alat peraga dapat digunakan dalam pembelajaran.

⁵⁹ *Ibid.*, h. 28

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Alat Peraga

Penelitian dan pengembangan alat peraga fisika pada materi induksi elektromagnetik dilakukan di SMA Negeri 2 Kotabumi dan SMA Al-Huda Jatiagung. Responden dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XII dengan jumlah peserta didik di SMA Negeri 2 Kotabumi 37 peserta didik dan di SMA Al-Huda Jatiagung 32 peserta didik yang sedang mempelajari materi induksi elektromagnetik.

Pada penelitian dan pengembangan ini menghasilkan alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik yang telah divalidasi, diujicobakan dan dilakukan perbaikan. Produk final dari alat peraga fisika ini dapat digunakan dalam kegiatan praktikum maupun sebagai alat bantu dalam menjelaskan konsep materi induksi elektromagnetik.

Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah data tentang kebutuhan spesifik yang diperlukan dalam mengembangkan sebuah alat peraga induksi elektromagnetik mengenai perancangan dan kelayakan alat peraga. Data kelayakan alat peraga tersebut diperoleh dari perhitungan angket saat validasi oleh ahli materi, ahli media (produk) dan guru sebagai validator serta angket untuk mengetahui respon peserta didik.

B. Kelayakan Alat Peraga

Penelitian ini dilakukan dengan melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan *Borg and Gall* yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono, peneliti membatasi tahapan menjadi tujuh langkah untuk menghasilkan produk akhir berupa alat peraga fisika materi induksi elektromagnetik. Karena itu peneliti akan menjelaskan hasil pengembangan alat peraga sesuai dengan model pengembangan yang diambil, sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Menganalisis potensi dan masalah merupakan tahap awal yang harus dilakukan karena pada tahap ini peneliti dapat menemukan permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam proses pembelajaran induksi elektromagnetik yang dikaji kemudian dirumuskan cara pemecahan masalahnya. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran fisika guna memperoleh informasi apa yang akan dikembangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, diperoleh informasi bahwasanya masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi induksi elektromagnetik. Hal ini dikarenakan minimnya antusias peserta didik sehingga membuat materi fisika terkesan sulit dan monoton yang terlampir dalam lampiran kedua.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah menganalisis permasalahan di lapangan dan alat yang berpotensi untuk mengatasi masalah tersebut. Data dan informasi mengenai alat peraga induksi elektromagnetik dikumpulkan dari jurnal serta pendapat-pendapat para ahli dan diolah sehingga menghasilkan produk alat peraga induksi elektromagnetik. Setelah semua alat dan bahan pembuat alat peraga didapatkan, peneliti memulai proses perancangan alat peraga.

3. Desain Produk

Tahap selanjutnya dalam prosedur pengembangan adalah desain produk. Alat peraga induksi elektromagnetik ini didesain untuk menjelaskan konsep fisika khususnya mengenai konsep induksi elektromagnetik. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mendesain produk diantaranya sebagai berikut:

a) Merancang alat peraga induksi elektromagnetik

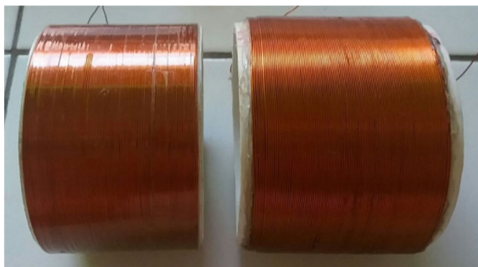
Langkah awal peneliti membuat dudukan kumparan yang didesain dengan bentuk yang kokoh sehingga tidak bergerak ketika alat peraga digunakan. Dudukan kumparan ini dibuat dengan memodifikasi dudukan yang sudah pernah dibuat dan dikembangkan kembali yaitu dengan menambahkan dudukan kipas dan memberikan skala panjang. Kerangka dudukan

kumparan secara detail dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.1 Dudukan kumparan

Langkah kedua, peneliti mendesain kumparan dengan yaitu dengan memvariasikan jumlah lilitan 200 dan 500 lilitan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan besarnya arus induksi yang terjadi. Secara detail dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.2 Lilitan kumparan

Langkah selanjutnya yaitu merangkaikan semua alat menjadi satu buah alat peraga yang utuh yaitu dengan menghubungkan magnet yang telah dililitkan pada kipas ke catudaya sebagai sumber energi gerak dan menghubungkan kumparan ke

multimeter agar arus induksi yang dihasilkan dapat terbaca pada display multimeter. Alat peraga yang telah dikembangkan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.3 Alat Peraga yang dikembangkan peneliti

b) Penyusunan instrumen penilaian kelayakan alat peraga

Pada tahap desain juga disusun instrumen penilaian kualitas produk yang dikembangkan berupa angket daftar isian (*check list*) untuk ahli materi, ahli media (produk), guru sebagai validator dan juga angket peserta didik. Pada tahap ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi angket dan penyusunan angket hasil dari tahap ini diperoleh angket validasi yang akan diberikan kepada ketiga validator untuk mengetahui kelayakan produk, serta angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga yang dikembangkan.

Penilaian instrumen dilaksanakan oleh Ibu Dr. Yuberti, M.Pd guna memperoleh validasi sehingga angket dapat digunakan dalam penelitian.

4. Validasi Produk

a. Validasi Ahli

Alat peraga selanjutnya melalui tahap validasi pada tahap ini alat peraga divalidasi oleh 3 orang ahli materi, 3 orang ahli media (produk) dan 2 orang guru mata pelajaran fisika kelas XII sesuai dengan kompetensinya masing-masing. Para ahli materi yang dipilih adalah Ajo Dian Yusandika, M.Si, Antomi Siregar, M.Si.,M.Pd, dan Ardian Asyhari, M.Pd. Sedangkan ahli media (produk) yang dipilih memiliki kompetensi dalam bidang media yaitu Dr. Yuberti, M.Pd, Sodikin, Mpd dan Irwandani, M.Pd. Untuk mengetahui kelayakan produk agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran maka produk harus memiliki kelayakan mencapai $\geq 60\%$. Berikut ini tabel penilaian terhadap hasil kelayakan produk:

Tabel 4.1 Interpretasi Skor Kelayakan Media⁶⁰

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Lemah
21 - 40	Lemah
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat layak

Sumber : Sanjaya (2013)

Indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui kelayakan alat peraga antara lain : 1) Persentase keseluruhan aspek penilaian oleh para ahli saat validasi $\geq 60\%$ maka produk dapat dikatakan layak, 2) Respon mahasiswa adalah positif apabila persentase masing-masing aspek atau keseluruhan aspek $\geq 80\%$.

1) Validasi ahli materi

Validasi dilakukan oleh ahli materi dengan mengumpulkan kritik dan saran dari ahli untuk melakukan revisi. Angket menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban : 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang) dan 1 (kurang sekali). Angket ahli materi memiliki tiga aspek penilaian dengan 9 indikator. Aspek dan indikator penilaian untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

⁶⁰ Alifah Ulfah, *Pengembangan Media Audio Visual Pada Kompetensi Penerapan Teknik Perlakuan Kimiawi Enzimatis Di SMKN 2 Indramayu* (Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, 2014), h. 30

Tabel 4.2 Aspek dan indikator penilaian ahli materi

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi	1. Kesesuaian materi yang dipaparkan
		2. Kelengkapan materi
		3. Kemampuan materi dalam menyampaikan konsep-konsep fisika
2	keterlaksanaan	4. Kesesuaian sajian materi
		5. Bobot materi yang disajikan
		6. Tingkat kemudahan materi untuk difahami
3	Tampilan visual	7. Bentuk tampilan dan penulisan materi
		8. Kelogisan materi dengan alat peraga
		9. Kemampuan bahasa yang digunakan

Berdasarkan lembar angket yang telah diisi maka tahap selanjutnya adalah menghitung skor dari setiap kriteria penilaian yang telah diberikan oleh masing-masing validator dan juga menghitung persentase keidealan alat peraga. Hasil akhir dari data tersebut dituangkan pada sebuah tabel yang terdiri dari kolom aspek penilaian, Σ per nomer, Σ per aspek, Σ skor maksimal, dan skor persentase. Hasil penilaian validasi oleh ahli materi disajikan pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 4.3 Hasil validasi ahli materi tahap 1

Aspek penilaian	No	penilaian			Σ per kriteria	Σ per	skor	skor %
		1	2	3				
kualitas isi	1	4	3	2	9	29	45	64.44 %
	2	4	3	4	11			
	3	4	2	3	9			
keterlaksanaan	4	4	2	3	9	29	45	64.44 %
	5	4	3	4	11			
	6	4	2	3	9			
tampilan visual	7	3	2	4	9	29	45	64.44 %
	8	4	2	4	10			
	9	3	3	4	10			
Jumlah		34	22	31	87	87	135	64.44 %

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap II

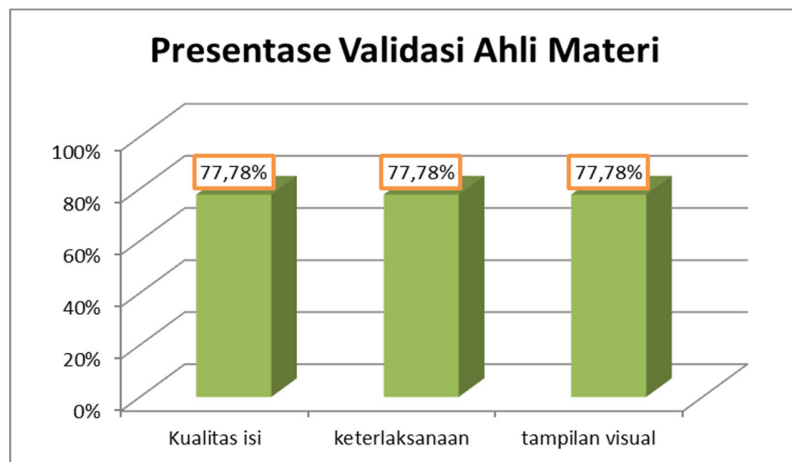
Aspek penilaian	No	penilaian			Σ per kriteria	Σ per	skor	skor %
		1	2	3				
kualitas isi	1	4	4	4	12	35	45	77.78 %
	2	4	4	4	12			
	3	4	4	3	11			

keterlaksanaan	4	4	5	3	12	35	45	77.78 %
	5	4	4	4	12			
	6	4	4	3	11			
tampilan visual	7	3	5	4	12	35	45	77.78 %
	8	4	4	4	12			
	9	3	4	4	11			
Jumlah		34	38	33	105	105	135	77.78 %

Penilaian validasi materi diisi oleh ahli-ahli materi dengan M1 adalah ahli materi pertama bapak Ajo Dian Yusandika, M.Si, M2 adalah ahli materi kedua bapak Antomi Siregar, M.Pd.,M.si dan M3 adalah ahli materi ketiga bapak Ardian Asyhari, M.Pd. Berdasarkan tabel 4.3 dan tabel 4.4 hasil skor penilaian pada setiap aspek kualitas isi dapat dilihat bahwa terjadi penambahan persentase dari 64.44% menjadi 77.78% setelah dilakukan perbaikan. Para ahli materi berpendapat bahwa materi dalam alat peraga dan panduan praktikum yang dikembangkan telah sesuai dengan tinjauan materi yang diambil pada materi induksi elektromagnetik dan telah sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sehingga alat peraga dapat dikategorikan “layak”.

Berdasarkan tabel 4.3 dan tabel 4.4 diketahui bahwa setelah dilakukan perbaikan terjadi penambahan persentase kevalidan alat peraga pada aspek tampilan alat peraga dari 64.44% menjadi 77.78%. Ketiga ahli materi berpendapat bahwa bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum mudah dipahami dan jelas dalam pemilihan kata perintah serta penggunaan huruf, dan dikategorikan “layak”.

Pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 juga diketahui berdasarkan aspek teknis penggunaan dari 64.44% bertambah menjadi 77.78% setelah dilakukan perbaikan dan ketiga ahli materi berpendapat bahwa bentuk dan penulisan materi, kelogisan materi dalam alat peraga dan bahasa yang digunakan dapat memperjelas materi yang disampaikan, sehingga termasuk ke dalam katagori “layak”, Hasil akhir validasi penilaian produk alat peraga induksi elektromagnetik selain disajikan dalam bentuk tabel juga disajikan dalam bentuk grafik berikut ini:



Gambar 4.4 Grafik hasil akhir validasi ahli materi pada keseluruhan aspek penilaian.

2) Validasi ahli media (produk)

Validasi yang dilakukan ahli media dilakukan dengan mengisi lembar angket penilaian dan dengan mengumpulkan kritik serta saran dari ahli untuk melakukan revisi. Angket menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban : 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang) dan 1 (kurang sekali). Angket ahli materi memiliki empat aspek penilaian dengan 12 indikator. Aspek dan indikator ahli media (produk) dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini :

Tabel 4.5 Aspek dan indikator penilaian oleh ahli media.

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi	1. Ketepatan konsep
		2. Kesesuaian isi materi
		3. Kesesuaian materi dengan alat peraga
2	Keterlaksanaan	4. Keefektifan alat peraga sebagai media pembelajaran peserta didik
		5. Kemampuan alat peraga untuk meningkatkan konsentrasi peserta didik
		6. Kemampuan alat peraga dalam menyampaikan konsep
3	Tampilan alat peraga	7. Kemenarikan alat peraga sebagai media belajar peserta didik
		8. Kualitas daya tahan alat peraga
		9. Tampilan alat peraga sebagai pendorong minat belajar peserta didik
4	Kemudahan penggunaan	10. Kepraktisan penggunaan alat peraga
		11. Kemudahan mendefinisikan hasil kerja alat peraga
		12. Tingkat kesulitan alat peraga dalam penggunaan

Validasi yang dilakukan oleh ahli produk yaitu dengan mengisi lembar angket untuk mengetahui kelayakan alat peraga pada aspek kualitas isi dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Hasil validasi ahli media tahap I

Aspek penilaian	N	penilaian			Σ per kriteria	Σ per	skor	skor
		1	2	3				
kualitas isi	1	5	4	4	13	37	45	82.22%
	2	4	4	4	12			
	3	5	3	4	12			
keterlaksanaan	4	4	3	3	10	32	45	71.11%
	5	5	3	3	11			
	6	5	3	3	11			
tampilan alat peraga	7	4	4	3	11	34	45	75.56%
	8	5	4	2	11			
	9	5	4	3	12			
kemudahan penggunaan	10	5	3	2	10	31	45	68.89%
	11	4	4	3	11			
	12	4	4	2	10			
Jumlah		55	43	36	134	134	180	74.44%

Penilaian validasi media diisi oleh ahli-ahli media dengan P1 adalah ahli media (produk) pertama ibu Dr. Yuberti, M.Pd, P2 adalah ahli produk kedua bapak Sodikin, M.Pd dan P3 adalah ahli

produk ketiga bapak Irwandani, M.Pd. Setelah semua nilai ketiga ahli produk terkumpul kemudian peneliti menghitung persentase skor kelayakan dari aspek kualitas isi menggunakan skala likert.

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, hasil validasi ahli media tahap I menghasilkan persentase kevalidan pada masing-masing aspek yaitu pada aspek kualitas isi 82.22%, aspek keterlaksanaan 71.11%, aspek tampilan alat peraga 75.56% dan pada aspek kemudahan penggunaan 68.89%. dengan jumlah rata-rata persentase sebesar 74.44%. karena terdapat beberapa indikator yang belum mencukupi, hasil perbaikan tersebut yaitu :

Tabel 4.7 Hasil validasi ahli media tahap II

Aspek penilaian	N	penilaian			Σ per kriteria	Σ per	skor	skor
		1	2	3				
kualitas isi	1	5	4	4	13	37	45	82.22%
	2	4	4	4	12			
	3	5	3	4	12			
keterlaksanaan	4	4	3	4	11	35	45	77.78%
	5	5	3	4	12			

	6	5	3	4	12			
tampilan alat peraga	7	4	4	4	12	38	45	84.44%
	8	5	4	4	13			
	9	5	4	4	13			
kemudahan penggunaan	10	5	3	4	12	36	45	80%
	11	4	4	4	12			
	12	4	4	4	12			
Jumlah		55	43	48	146	146	180	81.11%

Berdasarkan tabel 4.7 di atas, diketahui bahwa 82.22% dari ketiga orang ahli produk berpendapat bahwa konsep dan isi alat peraga yang telah dikembangkan tepat dan sesuai dengan materi induksi elektromagnetik, sehingga alat peraga dapat dikategorikan “sangat layak”.

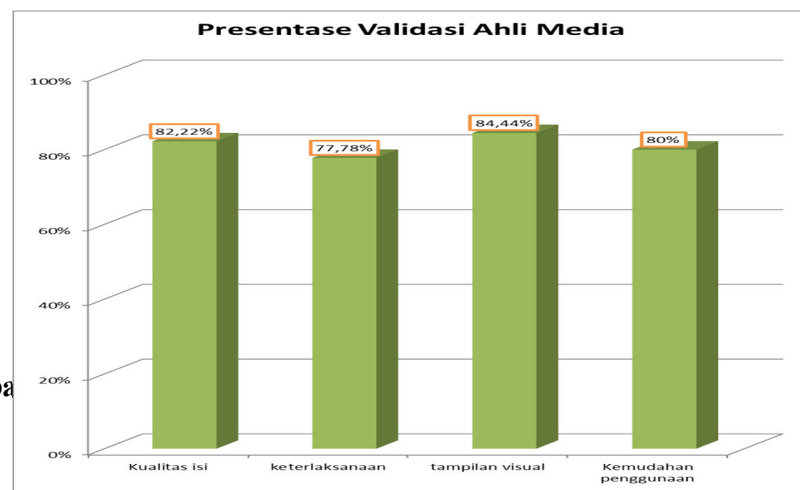
Penilaian kelayakan oleh ahli produk pada aspek keterlaksanaan 77.78% dari tiga orang ahli produk berpendapat bahwa alat peraga yang dikembangkan mampu meningkatkan keefektifan dan konsentrasi peserta didik dan termasuk dalam kategori “layak”.

Penilaian kelayakan oleh ahli produk pada aspek tampilan alat peraga dan aspek kemudahan penggunaan diketahui 84.44%

dari tiga orang ahli berpendapat bahwa alat peraga yang telah dikembangkan oleh peneliti memiliki daya tahan yang baik serta tampilan alat peraga dapat dijadikan sebagai pendorong minat belajar peserta didik yang baik dan 80% ahli produk berpendapat bahwa alat peraga yang dikembangkan memiliki kepraktisan dan kemudahan dalam penggunaannya sehingga alat peraga termasuk dalam katagori “sangat layak”.

Selain dalam bentuk tabel hasil penilaian oleh ahli media (produk) pada alat peraga induksi elektromagnetik juga disajikan dalam bentuk grafik berikut untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh ahli produk dari masing-masing aspek penilaian.

Gambar



3) Validasi Guru Mata Pelajaran Fisika

Selain ahli materi dan ahli produk juga terdapat guru mata pelajaran fisika kelas XII sebagai validator yaitu Farid Densa,

STP sebagai guru mata pelajaran fisika di SMA Al-Huda Jatiagung dan Yulyasari, S.Pd sebagai guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 2 Kotabumi.

Angket menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban : 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang) dan 1 (kurang sekali). Angket validator guru memiliki tiga aspek penilaian dengan 8 indikator. Aspek dan indikator tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Aspek dan indikator penilaian guru (validator)

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi	1. Kesesuaian materi
		2. Kemampuan materi
		3. Kelengkapan materi
2	Tampilan alat peraga	4. Kualitas daya tahan alat peraga
		5. Kemenarikan alat peraga
		6. Kemampuan alat peraga dalam menyampaikan materi
3	Teknis penggunaan	7. Kemudahan dalam penggunaan alat peraga
		8. Mendefinisikan hasil kerja alat peraga

Validasi yang dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika yaitu dengan mengisi lembar angket untuk mengetahui kelayakan alat peraga pada keseluruhan aspek dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut :

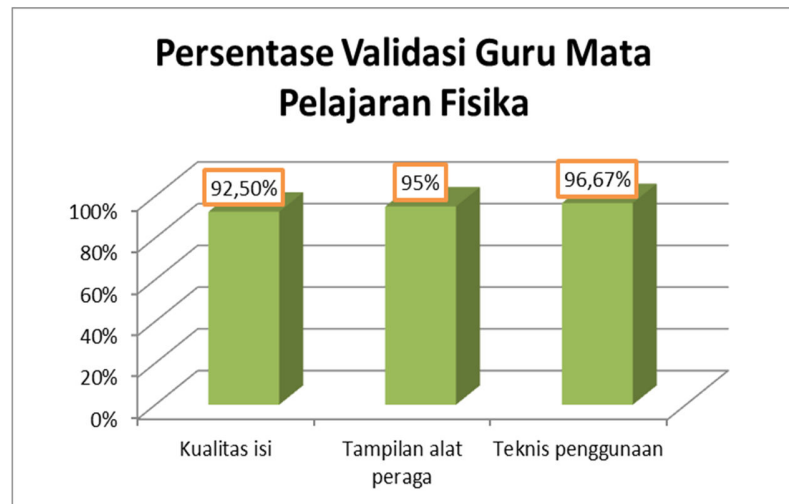
Tabel 4.9 Hasil Validasi guru pada keseluruhan aspek

Aspek penilaian	No	Penilai		Σ per kriteria	Σ per	skor	skor %
		1	2				
kualitas isi	1	5	5	10	37	40	92.5%
	2	5	4	9			
	3	4	4	8			
	4	5	5	10			
tampilan alat peraga	5	5	5	10	38	40	95%
	6	5	4	9			
	7	5	4	9			
	8	5	5	10			
teknis penggunaan	9	5	5	10	29	30	96.67%
	10	4	5	9			
	11	5	5	10			
Jumlah		53	51	104	104	110	94.54%

Berdasarkan tabel 4.9 diketahui bahwa jumlah persentase masing-masing aspek yaitu 92.5% untuk aspek kualitas isi, 95% tampilan alat peraga dan 96.67% teknis penggunaan dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 94.54% dan dikategorikan “sangat layak” tanpa revisi.

Selain dalam bentuk tabel hasil penilaian oleh guru mata pelajaran fisika pada alat peraga induksi elektromagnetik juga

disajikan dalam bentuk grafik berikut untuk melihat perbandingan hasil penilaian dari masing-masing aspek.



Gambar 4.6 Grafik hasil validasi guru pada semua aspek

5. Revisi Produk

Setelah alat peraga divalidasi oleh ahli materi, ahli produk dan guru, alat peraga direvisi sesuai dengan saran dan komentar dari masing-masing validator. Berikut merupakan pemaparan penilaian validasi oleh ahli materi, ahli media (produk) dan guru :

1. Ahli Materi

Berdasarkan validasi pertama oleh bapak Ajo Dian Yusandika, M. Si alat peraga dan panduan layak digunakan dan tidak memerlukan perbaikan. Validasi kedua dilakukan oleh bapak Antomi Saregar, M.Pd., M.Si dengan perbaikan yaitu panduan alat peraga harus menyesuaikan dengan silabus di sekolah, konsep harus lebih mudah

difahami peserta didik dan perlu penambahan visualisasi gambar pada masing-masing sub materi yang diajarkan. Validasi ketiga dilakukan oleh Bapak Ardian Asyhari, M.Pd dengan saran perbaikan yaitu menambahkan penggerak manual sebagai sumber energi (mekanik) pengganti.

2. Ahli Media (Produk)

Validasi oleh ahli produk pertama dan kedua dilakukan oleh ibu Dr. Yuberti, M.Pd dan bapak Sodikin, M.Pd. Validasi tersebut tidak memerlukan revisi terhadap alat peraga yang dikembangkan dan layak digunakan. Validasi ketiga dilakukan oleh bapak Irwandani, M.Pd dengan saran yaitu menambahkan penguatudukan kumparan pada kipas, menambahkan skala panjang pada pipa dan menambahkan lampu indikator.

3. Guru Fisika

Beberapa saran dan perbaikan guru mata pelajaran fisika pada sekolah penelitian yaitu perlu membuat alat peraga yang mudah dibongkar pasang dan mudah dibawa dalam satu tempat serta perlu pengembangan dari sisi keamanan dan penggunaan sumber arus.

6. Ujicoba Produk

a. Ujicoba skala kecil

Ujicoba alat peraga induksi elektromagnetik skala kecil dilakukan oleh peserta didik masing-masing 5 orang pada kedua SMA yaitu SMA Al-Huda Jatiagung dan SMA N 2 Kotabumi. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 4.13 Hasil ujicoba skala kecil pada sekolah penelitian

Aspek	Σ per aspek		Σ skor	skor maks	kelayakan (%)
	SMA Al-Huda Jatiagung	SMA N 2 Kotabumi			
kualitas isi	69	69	138	200	69%
tampilan alat peraga	74	70	144	200	72%
teknis penggunaan	74	69	143	200	71.5%
jumlah	217	208	425	600	70.83%

b. Ujicoba skala besar

Uji coba skala besar (lapangan) dilakukan di SMA Al-Huda Jatiagung pada tanggal 6 Agustus 2017 dengan jumlah peserta didik 32 orang dan di SMA Negeri 2 Kotabumi pada tanggal 6 September 2017 dengan jumlah peserta didik 37 orang. Sebelum praktikum dilakukan terlebih dahulu pelajaran dibuka dengan salam dan memperkenalkan diri. Sebelum melakukan praktikum, peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok sekaligus memberikan panduan

praktikum kepada masing-masing peserta didik. Setelah masing-masing peserta didik mendapatkan lembar panduan praktikum, peneliti mengulas kembali materi induksi elektromagnetik yang telah dipelajari dengan menambahkan penjelasan tujuan praktikum, alat dan bahan, cara kerja serta pembahasan tabel hasil pengamatan. Peserta didik dapat melakukan percobaan secara bergantian antar kelompok. Setelah praktikum selesai, peserta didik diminta mengisi angket sebagai respon dari alat peraga yang telah dikembangkan.

Angket peserta didik terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek kualitas isi, tampilan alat peraga dan aspek teknis penggunaan dengan 12 indikator yang menggunakan skala likert dengan alternatif jawaban : 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang) dan 1 (kurang sekali). Hasil penilaian peserta didik pada saat ujicoba skala besar berdasarkan masing-masing aspek di SMA Al-Huda Jatiagung adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14 Data hasil ujicoba alat peraga di SMA Al-Huda Jatiagung

Aspek penilaian	skor maksimum	Σ per aspek	Persentase kelayakan
Kualitas isi	640	537	83.9 %
tampilan alat peraga		559	87.34 %

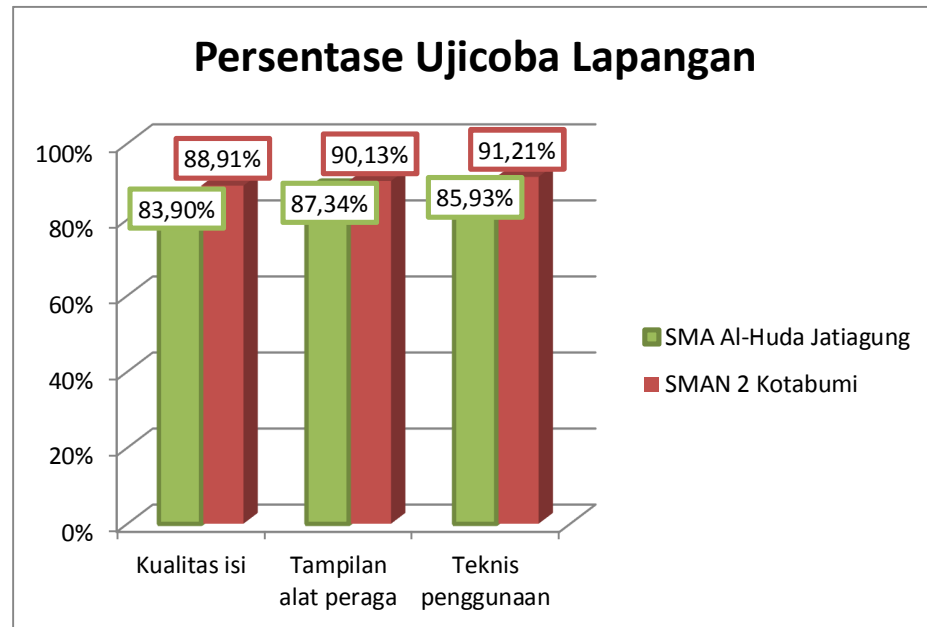
teknis penggunaan		550	85.93 %
Jumlah		1646	85.72 %

Berdasarkan hasil penilaian peserta didik di SMA N 2 Kotabumi pada saat ujicoba skala besar pada masing-masing aspek dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.15 Data hasil ujicoba alat peraga di SMA N 2 Kotabumi

Aspek penilaian	skor maksimum	Σ per aspek	Persentase kelayakan
Kualitas isi	740	658	88.91 %
tampilan alat peraga		667	90.13 %
teknis penggunaan		675	91.21 %
Jumlah		2000	90.09 %

Selain disajikan dalam bentuk tabel hasil ujicoba juga disajikan dalam bentuk grafik berikut ini :



Grafik 4.7 Data hasil ujicoba alat peraga skala besar (lapangan)

Berdasarkan tabel 4.14 dan tabel 4.15 diketahui bahwa alat peraga yang dikembangkan di kelas XII SMA yang dilakukan di SMA Al-Huda Jatiagung dan SMA Negeri 2 Kotabumi ditinjau dari keseluruhan aspek 88.06% peserta didik berpendapat bahwa penggunaan alat peraga memberikan pengalaman belajar yang baru dan menarik, memberikan kemudahan dalam memahami konsep induksi elektromagnetik, memiliki bentuk yang menarik dan tahan lama serta praktis dan aman digunakan, sehingga alat peraga induksi elektromagnetik dapat dikategorikan “sangat layak”.

7. Produk Akhir

Setelah melakukan revisi kepada ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran fisika kemudian dilakukan perbaikan guna diujicobakan kepada peserta didik untuk mendapat respon terhadap alat peraga induksi elektromagnetik yang telah dikembangkan. Setelah ujicoba produk dilakukan produk dikategorikan sangat layak dan tidak memerlukan revisi kembali sehingga telah dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

C. Pembahasan

Dalam proses pengembangannya peneliti menggunakan model pengembangan *Borg and Gall* dengan menggunakan tujuh langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, ujicoba produk hingga produk akhir. Berdasarkan permasalahan pada tahap analisis yang telah dijelaskan dalam hasil penelitian diketahui bahwa dalam proses pembelajaran fisika peserta didik kurang berantusias mengikuti pembelajaran sehingga membuat materi fisika terkesan sulit dan monoton.

Maka peneliti mengembangkan produk berupa alat peraga fisika terkhusus pada materi induksi elektromagnetik dikarenakan materi induksi elektromagnetik merupakan salah satu materi yang bersifat abstrak dan perlu media dalam pemaparannya sehingga materi dapat tersampaikan dan peserta

didik dapat menerimanya dengan mudah. Alat peraga induksi elektromagnetik ini dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan peserta didik berdasarkan silabus sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi induksi elektromagnetik.

Pemilihan alat peraga induksi elektromagnetik yang peneliti kembangkan dikarenakan alat peraga mampu membangkitkan motivasi siswa dalam mempelajari fisika. Alat peraga juga mampu merangsang siswa untuk lebih aktif sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan tidak monoton. Sehingga alat peraga sangat efektif dan efisien dalam menjelaskan konsep fisika yang digunakan dalam proses pembelajaran. Terkhusus dalam materi induksi elektromagnetik yang erat kaitannya dengan listrik dan magnet yang sifatnya abstrak. Peserta didik dapat menggunakan alat peraga secara langsung baik berkelompok maupun secara individu dengan menyesuaikan tingkat pemahamannya masing-masing. Pernyataan ini diperkuat dengan pernyataan Setyo Warjanto yang mengemukakan bahwa penggunaan media pembelajaran menjadi bagian yang penting dan akan memudahkan pemahaman terhadap penguasaan konsep secara utuh.⁶¹ Tuntunan dalam pengembangan alat peraga yang dikembangkan didasarkan pada pengembangan sebelumnya oleh Setyo warjanto dengan mengembangkan beberapa kekurangan yang telah dipaparkan dan mengembangkan alat peraga berdasarkan saran dari validator.

⁶¹ Setyo Warjanto, *pengembangan media pembelajaran induksi elektromagnetik* (Jakarta : Prosiding SNF, 2015)

Setelah menemukan potensi dan masalah maka peneliti melakukan pengumpulan data yaitu dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika di tiga sekolah yaitu SMA N 2 Kotabumi, SMA Al-Huda Jatiagung dan SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. Hasil dari wawancara yang dilakukan diketahui bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran belum maksimal dan alat peraga sangat diperlukan dalam pembelajaran. Langkah selanjutnya yaitu desain produk yang merupakan langkah utama dalam membuat atau merancang alat peraga induksi elektromagnetik menjadi satu produk yang layak serta melakukan validasi para ahli. Tujuan dilakukan validasi oleh ahli adalah untuk memperoleh masukan, kritik serta saran guna perbaikan untuk kesempurnaan alat peraga yang dikembangkan.

Masukan para ahli digunakan sebagai acuan revisi selain itu juga pengisian angket validasi akan menentukan kelayakan alat peraga tersebut untuk dapat diujicobakan kepada peserta didik. Revisi ini dilakukan sebagai langkah membuat produk yang layak.

Revisi yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan pada saran dan masukan yang terdapat pada tabel 4.10, tabel 4.11 dan tabel 4.12 terlihat bahwa terdapat beberapa komponen alat peraga yang harus diperbaiki seperti penambahan sumber energi untuk menggerakkan kipas agar dapat digunakan dalam berbagai situasi, penambahan skala panjang sebagai penentu jarak kumparan ke rangkaian magnet serta penambahan tumpuan rangkaian agar magnet dapat bergerak seimbang. Setelah revisi dilakukan kemudian dilakukan ujicoba lapangan

produk yang dilakukan di SMA N 2 Kotabumi dan SMA Al-Huda Jatiagung dan tidak mengalami revisi, hal ini karena peserta didik kelas XII subjek uji coba telah menyatakan bahwa produk yang dikembangkan telah sangat layak.

Produk akhir yang berhasil dikembangkan dari pengembangan ini berupa alat peraga induksi elektromagnetik pada mata pelajaran fisika di kelas XII SMA. Sesuai dengan instrumen yang dikriteriakan peneliti, produk berupa alat peraga induksi elektromagnetik dirancang agar dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan materi induksi elektromagnetik yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika yang sesuai dengan tingkat pemahamannya masing-masing. Peserta didik dapat mengulang percobaan hingga mereka faham dan mengerti konsep induksi elektromagnetik. Peserta didik dapat membaca perubahan-perubahan yang terjadi yang menyebabkan adanya induksi oleh suatu kumparan dan rangkaian.

Alat peraga yang dikembangkan didesain agar peserta didik dapat lebih berantusias sehingga lebih aktif dalam proses pembelajaran. Alat peraga juga dilengkapi dengan panduan praktikum dan pedoman penggunaan agar umur alat peraga dapat bertahan lebih lama. Selain itu terdapat soal-soal latihan yang dapat digunakan sebagai penuntun peserta didik dalam menyimpulkan materi secara benar dan tepat. Praktikum juga dapat meningkatkan kreatifitas dan dapat memotivasi serta merangsang peserta didik untuk berfikir kritis sehingga memperoleh pengetahuan untuk membuktikan teori yang telah dijelaskan sebelumnya.

Pernyataan tersebut didukung dengan hasil penelitian peneliti berdasarkan angket respon peserta didik 88.06% menyatakan bahwa penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran memberikan kelancaran dan kemudahan dalam proses pemahaman serta dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik sehingga dapat dikatakan bahwa alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan sebagai penunjang proses belajar mandiri ataupun berkelompok bagi peserta didik. Hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan Asri Yuni Cahyani, dkk yang menyatakan bahwa penggunaan media alat peraga dalam proses pembelajaran mempunyai nilai-nilai praktis yaitu alat peraga dapat menghasilkan keseragaman pengamatan, dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit dan realistis, dapat membangkitkan keingintahuan, kesukaan dan minat yang baru serta dapat membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar.⁶²

Alat peraga yang dikembangkan peneliti dapat menjelaskan beberapa konsep fisika diantaranya hukum Faraday, hukum Lenz, hukum ampere, konsep induksi dan beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya induksi elektromagnetik. Selain itu, alat peraga yang dikembangkan juga memiliki tingkat ketahanan yang baik dengan dilengkapi prosedur penggunaan dan perawatannya sehingga pengguna dapat menggunakan secara terus menerus tanpa berubah fungsinya. Keunggulan lain alat peraga ini dapat digunakan dengan aman karena arus induksi yang dihasilkan tidak terlalu besar tetapi cukup untuk membuktikan

⁶² Sri Mulyani, "Pembelajaran Matematika Dengan Alat Peraga Papan Berpasangan", E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya, Vol 5, h. 6

konsep induksi elektromagnetik dan juga sumber arus yang menggerakkan kipas menggunakan arus DC yang aman digunakan. Peserta didik juga dapat memahami faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya arus induksi yaitu dengan mengubah kecepatan kipas dengan mengatur besarnya voltase pada catu daya, dapat mengubah jumlah lilitan pada kumparan serta dapat mengubah jarak kumparan terhadap rangkaian magnet dan kipas. Kelebihan-kelebihan tersebut dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep induksi elektromagnetik dengan baik sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Selain itu juga, alat peraga induksi elektromagnetik dapat dibuat dengan estimasi biaya berkisar Rp. 150.000,00 sehingga tiap sekolah mampu memiliki alat peraga induksi elektromagnetik sendiri sehingga alat peraga induksi elektromagnetik sangat efektif digunakan pada proses pembelajaran. Keterbatasan dalam pengembangan alat peraga induksi elektromagnetik ini yaitu minimnya jumlah alat peraga yang dihasilkan sehingga membuat peserta didik harus bergantian dalam penggunaannya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan yaitu:

1. Pengembangan alat peraga induksi elektromagnetik sebagai media pembelajaran fisika dirangkai dengan cara membuat dudukan kumparan dan melilitkan kumparan terlebih dahulu. Memasang magnet yang dikaitkan dengan kipas dengan perekat dan mengaitkan pengayuh sebagai penggerak (sumber energi lain). Memasang rangkaian magnet pada dudukan. Memasang skala panjang pada dudukan kumparan. Menghubungkan catudaya dan kipas dengan kabel penghubung. Menghubungkan kumparan dan multimeter dengan kabel penghubung. Meletakkan kumparan tegak lurus terhadap magnet dan menghubungkan alat peraga ke sumber listrik melalui catudaya.
2. Pengembangan alat peraga induksi elektromagnetik layak digunakan dalam pembelajaran dengan hasil validasi ahli materi sebesar 77.78%, ahli produk sebesar 81.11% dan validasi guru mata pelajaran fisika sebesar 94.72%.
3. Respon peserta didik terhadap alat peraga induksi elektromagnetik yang dikembangkan peneliti berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan yaitu uji coba kelompok kecil dari kedua sekolah dan mendapatkan persentase

kelayakan rata-rata sebesar 70.83% dengan kriteria layak. Pada uji coba lapangan yang dilakukan di dua sekolah mendapatkan persentase kelayakan rata-rata sebesar 87.9% dengan kriteria sangat layak.

B. Saran

1. Bagi sekolah, sebaiknya alat peraga induksi elektromagnetik ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin dalam proses pembelajaran agar peserta didik dapat memahami konsep arus induksi dengan mudah.
2. Bagi guru, lebih baik jika setiap guru pengampu mata pelajaran fisika memiliki minimal satu alat peraga untuk mempermudah proses belajar mengajar.
3. Bagi peneliti selanjutnya, setelah diuji kelayakan oleh validator sebaiknya alat peraga induksi elektromagnetik dapat diuji keefektifannya dalam meningkatkan prestasi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA



- Afriyanto, Erwan. "Pengembangan Media Pembelajaran Alat Peraga pada Materi Hukum Blot Savart di SMA Negeri 1 Prambanan Klaten". Yogyakarta : JRKPF UAD Vol 2 No 1. 2015 dalam *Strategi Pembelajaran Inovatif kotemporer* . Wena Made. Jakarta Timur : Bumi Aksara. 2011
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara. 2013.
- Departemen Agama RI. *Al-Quran dan Terjemahnya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2006.
- Giancoli. *Fisika Edisi kelima Jilid 2*. Jakarta : Penerbit Erlangga. 2001
- Hamdani. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia. 2011.
- . *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia. 2011, dalam *Instructional Design & Development*. Ely, Donal P. New York : Syracuse University Publ. 1978.
- Haryati, Sri. *Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*. FKIP – UTM Vol. 37 No. 1. 2012.
- Ivan Anugrah Muhammad, Vina Serevina, Hadi Nasbey. *Pengembangan Alat Praktikum Medan Magnet Seagai Media Pemelajaran Fisika SMA*. Jakarta : Prosiding SNF 2015 Vol IV. 2015.
- Latifah, Sri. *Implementasi Pembelajaran Bervisi SETS di Sekolah*. Lampung : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan.
- Miarso, Yusufhadi. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan Edisi kedua*. Jakarta : prenadamedia Group. 2004.

Nopita Setiawati, Ika Kartika, Joko Purwanto. *Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Moodle sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika di SMA*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.

Sears dan Zemansky. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta : Penerbit Erlangga. 2004.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta cetakan ke-6. 2009.

-----, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2015.

Sudaryono, Gaguk Margono, Wardani Rahayu. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2013.

Ulfah Alifah. *Pengembangan Media Audio Visual Pada Kompetensi Penerapan Teknik Perlakuan Kimiawi Enzimatis Di SMKN 2 Indramayu*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia. 2014.

Warjanto, Setyo. *Pengembangan Media Pembelajaran Induksi Elektromagnetik*. Jakarta : Prosiding Seminar Nasional Fisika. 2015.

Vefra Yuliani, Zulirfan, Muhammad Sahal. “Pengembangan LKS Non Eksperimen Berbantuan Alat Peraga Jumping Ring Pada Konsep Induksi Elektromagnetik” dalam *Penerapan Teori Multiple Intellegence tahun 2013*. Sugiharti P,
<http://202.147.254.252/files/294penerapan%20teori%20Multiple%20Intellegence%20dalam%20pembelajaran%20fisika.pdf>

Yuberti. *Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya*. Lampung : Al-Biruni.

Data Soal. “Magnet dan Kumparan”. <http://datasoal.com/magnet-dan-kumparan/> (diakses pada 12 Maret 2017)

Fisika Zone, “Hukum Lenz,” <http://fisikazone.com/hukum-lenz/> (diakses 1 Februari 2017).

Kantun, Sri. “Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan,” <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/468>. (diakses 22 Februari 2017)

- , "Hakikat dan Prosedur Penelitian Pengembangan".
<http://library.unej.ac.id/client/search/asset/468>, dalam *Educational Evaluation and Measurement; Competencies for Analysis and Application Second edition*. Gay, L.R. New York : Macmillan Publishing Company. 1991.
- , mengutip Briggs, Leslie, J.. *Instructional Design : Principles and Application*. Educational Technology Publications : Englewood Cliffs, N.J.. 1979.
- Pengertianku. "Pengertian Alat Peraga menurut para Ahli".
<http://www.pengertianku.net/2014/12/inilah-pengertian-alat-peraga-dan-menurut-para-ahli.html> (diakses 29 Januari 2017)
- Smulab Tripod. "Medan Magnet". <http://smulab.tripod.com/medanmagnet.html>
(diakses pada 12 maret 2017)





LAMPIRAN

Lampiran 1

Alokasi Pelaksanaan Penelitian

[illegible]

Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Media (Produk)
Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII
SMA

A. Ahli Media (Produk)

No	Aspek	Indikator	No. Item
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan konsep • Kesesuaian isi materi • Kesesuaian materi dengan alat peraga 	1,2,3
2	Keterlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Keefektifan alat peraga sebagai media belajar peserta didik • Kemampuan alat peraga untuk meningkatkan konsentrasi peserta didik • Kemampuan alat peraga dalam menyampaikan konsep 	4,5,6
3	Tampilan Alat Peraga	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan tampilan alat peraga sebagai media belajar peserta didik • Kualitas daya tahan alat peraga • Tampilan alat peraga sebagai pendorong minat belajar peserta didik 	7,8,9
4	Kemudahan Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kepraktisan penggunaan alat peraga • Kemudahan mendefinisikan hasil kerja alat peraga • Tingkat kesulitan alat peraga dalam penggunaan 	10,11,12

B. Lembar Penilaian Ahli Media (Produk)

Petunjuk Pengisian:

1. Berilah tanda \checkmark pada kolom “nilai” sesuai penilaian bapak/ibu terhadap alat peraga induksi elektromagnetik.
2. Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian.
Nilai 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, 1 = kurang sekali.
3. Apabila penilaian bapak/ibu 1, 2, atau 3, maka berilah saran terkait kekurangan alat peraga induksi elektromagnetik pada kolom komentar.

No	Aspek	Kriteria	Nilai					Komentar
			5	4	3	2	1	
1	Kualitas isi	1. Produk berupa alat peraga memuat konsep kebenaran sebagai pembuktian materi induksi elektromagnetik						
		2. Tidak ada kesalahan konsep dan sesuai dengan materi induksi elektromagnetik						
		3. Produk berupa alat peraga sesuai dengan materi induksi elektromagnetik						
2	Keterlaksanaan	4. Alat peraga mampu						

		memperjelas konsep dan memberikan pengalaman baru kepada peserta didik						
		5. Produk berupa alat peraga mampu menguatkan konsentrasi peserta didik						
		6. Alat peraga mampu menyampaikan beberapa konsep fisika, diantaranya Hukum Faraday, Hukum Ampere dan Hukum Lenz.						
3	Tampilan alat peraga	7. Alat peraga menarik dari sudut pandang bentuk modifikasinya						
		8. Alat peraga mampu bertahan lama dan tidak berubah bentuk dan fungsinya						
		9. Alat peraga dapat						

		mendorong minat belajar siswa						
4	Kemudahan penggunaan	10. Alat peraga praktis dan mudah digunakan						
		11. Ketika alat bekerja, hasil yang diperoleh mudah diketahui dan didefinisikan						
		12. Saat digunakan, alat peraga tidak memiliki banyak kendala						
Jumlah total skor								

C. Interval Skor

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Lemah
21 - 40	Lemah
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat layak

Bandar Lampung,
Ahli Media,

2017

.....
NIP:

Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Materi
Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII
SMA

A. Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No. Item
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none">• Kesesuaian materi yang dipaparkan• Kelengkapan materi• Kemampuan materi dalam menyampaikan konsep-konsep fisika	1, 2, 3
2	Keterlaksanaan	<ul style="list-style-type: none">• Kesesuaian sajian materi• Bobot materi yang disajikan• Tingkat kemudahan materi untuk difahami	4, 5, 6
3	Tampilan visual	<ul style="list-style-type: none">• Bentuk tampilan dan penulisan materi• Kelogisan materi dengan alat peraga• Kemampuan bahasa yang digunakan	7, 8, 9

B. Lembar Penilaian Ahli Materi

Petunjuk Pengisian:

1. Berilah tanda \checkmark pada kolom “nilai” sesuai penilaian bapak/ibu terhadap alat peraga induksi elektromagnetik.
2. Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian. Nilai 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, 1 = kurang sekali.
3. Apabila penilaian bapak/ibu 1, 2, atau 3, maka berilah saran terkait kekurangan alat peraga induksi elektromagnetik pada kolom komentar.

No	Aspek	Kriteria	Nilai					Komentar
			5	4	3	2	1	
1	Kualitas Isi	1. Materi yang dipaparkan sesuai dengan konsep fisika yang terkait						
		2. Materi yang dipaparkan lengkap dan jelas						
		3. Konsep-konsep yang dijelaskan singkat dan mudah difahami						
2	Keterlaksanaan	4. Materi yang disajikan sesuai dengan yang seharusnya diterima oleh peserta didik						
		5. Memuat materi yang berbobot						
		6. Isi materi singkat, padat dan mudah dimengerti oleh peserta didik						
3	Tampilan visual	7. Penulisan materi tertata, menarik dan tidak						

		berlebihan						
		8. Materi yang disampaikan sesuai dengan alat peraga yang digunakan						
		9. Bahasa yang digunakan untuk menyampaikan materi efektif dan sesuai EYD						
Jumlah Total Skor								

C. Interval Skor

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Lemah
21 - 40	Lemah
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat layak

1. Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Kesimpulan

Alat peraga dan panduan praktikum induksi elektromagnetik dapat dinyatakan:

- a. Layak untuk digunakan tanpa direvisi
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak digunakan

Bandar Lampung,

2017

Ahli Materi,

NIP:

.....

Kisi-Kisi Instrumen Validator Guru Mata Pelajaran Fisika
Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII
SMA

No	Aspek	Indikator	No. Item
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian materi • Kemampuan materi • Kelengkapan materi 	1, 2, 3, 4
2	Tampilan Alat Peraga	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas daya tahan alat peraga • Kemenarikan alat peraga • Kemampuan alat peraga dalam menyampaikan materi 	5, 6, 7,8
3	Teknis Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan dalam penggunaan alat peraga • Mendefinisikan hasil kerja alat peraga 	9, 10, 11, 12

Angket Validator Guru Mata Pelajaran Fisika

Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII SMA

Nama :
Guru Kelas :
Sekolah :

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda $\sqrt{\quad}$ pada kolom “nilai” sesuai penilaian anda terhadap alat peraga induksi elektromagnetik.
2. Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian. Nilai 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, 1 = kurang sekali.
3. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1, 2, atau 3, maka berilah saran terkait kekurangan alat peraga induksi elektromagnetik pada kolom komentar.

B. Angket Penilaian

No	Kriteria	Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Alat peraga induksi elektromagnetik memberikan informasi baru mengenai konsep fisika					
2	Alat peraga ini mampu membantu peserta didik memahami konsep fisika					
3	Alat peraga ini tergolong lengkap, karena dapat menjelaskan beberapa konsep fisika					
4	Pemaparan pada materi lengkap, jelas dan mudah difahami					

5	Alat peraga induksi elektromagnetik mampu bertahan lama dan tidak berubah bentuk dan fungsinya					
6	Bentuk alat peraga ini menarik, sehingga dapat mendorong minat belajar peserta didik					
7	Beberapa konsep fisika dapat dijelaskan oleh alat peraga induksi elektromagnetik tersebut					
8	Alat peraga ini praktis dan mudah digunakan					
9	Dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok					
10	Alat peraga ini aman digunakan (tetap dalam pengawasan guru/pendidik)					
11	Hasil kerja alat peraga tersebut mudah untuk di ambil dan didefinisikan					

Saran:

Komentar:

Guru Mata Pelajaran Fisika

(.....)

NIP

Kisi-Kisi Angket Peserta Didik
Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII
SMA

No	Aspek	Indikator	No. Item
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian materi • Kemampuan materi • Kelengkapan panduan 	1, 2, 3, 4
2	Tampilan Alat Peraga	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas daya tahan alat peraga • Kemenarikan alat peraga • Kemampuan alat peraga dalam menyampaikan materi 	5, 6, 7,8
3	Teknis Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan dalam penggunaan alat peraga • Mendefinisikan hasil kerja alat peraga 	9, 10, 11, 12

Angket Respon Peserta Didik

Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Induksi Elektromagnetik di Kelas XII SMA

Nama :

Sekolah :

A. Petunjuk Pengisian

4. Berilah tanda \checkmark pada kolom “nilai” sesuai penilaian anda terhadap alat peraga induksi elektromagnetik ini.
5. Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian. Nilai 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, 1 = kurang sekali.
6. Apabila penilaian anda 1, 2, atau 3, maka berilah saran terkait kekurangan alat peraga induksi elektromagnetik pada kolom komentar.

B. Angket Penilaian

No	Kriteria	Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Alat peraga induksi elektromagnetik memberikan informasi baru mengenai konsep fisika					
2	Alat peraga ini mampu membantu saya memahami konsep fisika					
3	Alat peraga ini tergolong lengkap, karena dapat menjelaskan beberapa konsep fisika					
4	Pemaparan pada panduan lengkap, jelas dan mudah difahami					

5	Alat peraga induksi elektromagnetik ini mampu bertahan lama dan tidak berubah bentuk dan fungsinya					
6	Bentuk alat peraga ini menarik, sehingga dapat mendorong minat belajar peserta didik					
7	Beberapa konsep fisika dapat dijelaskan oleh alat peraga induksi elektromagnetik tersebut					
8	Alat peraga ini dapat menambah minat belajar peserta didik karena dapat bermain sambil belajar					
9	Alat peraga ini praktis dan mudah digunakan					
10	Dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok					
11	Alat peraga ini aman digunakan (tetap dalam pengawasan guru/pendidik)					
12	Hasil kerja alat peraga tersebut mudah untuk di ambil dan didefinisikan					

Saran:

Komentar:

Peserta Didik

(.....)